Nachdruck verboten.
Übersetzungsrecht vorbehalten.

Wissenschaftliche Ergebnisse einer Reise um die Erde von M. Pernod und C. Schröter.

III. Zooplancton aus ost- und süd-asiatischen Binnengewässern.

Von

G. Burckhardt.

Mit Tafel 9—17.

A. Freilebende Copepoden.

Hiermit beginne ich [1]) die Veröffentlichung des höchst interessanten Zooplanctonmaterials, das die Herren M. Pernod und Prof. C. Schröter in Japan, China und Ceylon gesammelt und mir gütigst zur Bearbeitung übergeben haben.

Sehr wertvoll war es mir, den aus Nebengewässern des Jangtsekjang stammenden Teil mit dem Plancton vergleichen zu können, das Herr Prof. Schauinsland im genannten Strome gesammelt hat. Ich werde dieses letztere mit verwandtem von demselben Forscher stammendem veröffentlichen; hier benutze ich es mit Herrn Prof. Schauinsland's freundlicher Erlaubnis nur vorläufig, soweit es die Verwertung beider Sammlungen unbedingt erfordert.

Endlich beschreibe ich zusammen mit der neuen Süßwasser-*Oithona* aus China eine neue *Oithona*-Art, die ich in einem Fange

1) Abgesehen von zwei vorläufigen Mitteilungen im Zoologischen Anzeiger (Vol. 34, p. 248 ff. und Vol. 39, p. 725 ff.).

des Herrn Dr. G. Hagmann aus dem Amazonenstrom gefunden habe, der mir durch Herrn Dr. Th. Stingelin freundschaftlich ist zur Verfügung gestellt worden.

Bevor ich die einzelnen Arten bespreche, stelle ich übersichtlich die Fundorte mit den nötigsten geographischen Angaben und die Fangdaten mit den Fangresultaten zusammen:

1. Chuzenji-See (Chugushi), Nikkö-Gebirge, Honshu (Hauptinsel), Japan. 36° 44′ n. Br., 139° 30′ ö. L. Gr. Höhe 1316 m ü. M. Länge ca. 12 km, Breite ca. 4 km, von ansehnlicher Tiefe (nicht zufrierend). — 12. Okt. 1898. Fänge an der Oberfläche und 4—5 m tief, bei Tage und 17h (Dämmerung).

Diaptomus pacificus n. sp., ganz massenhaft.
Cyclops strenuus Fischer, sehr selten, nur junge und männliche Tiere.
Cyclops languidus Sars, 1 Exemplar, tychoplanctisch.

2. Biwa-ko oder Omi-no-kosui, Honshu (Hauptinsel), Japan. 35° 16′ n. Br., 136° 10′ ö. L. Gr. Höhe 80 m ü. M. Länge ca. 60 km, Breite ca. 22 km, Tiefe 100 m? — 26. Okt. 1898. Oberfläche und 4—5 m tief.

Diaptomus japonicus n. sp., zahlreich.
Cyclops leuckarti Claus, nur Junge, zahlreich.

3. Sutschau-Fluß (Sutschau-Kanal), mittleres China, steht durch Wangpu und Jangtsekjang mit dem ca. 60 km entfernten Meer in Verbindung. Wenig oberhalb Schanghai, 31° 14′ n. Br., 121° 26′ ö. L. Gr. — 10. Nov. 1898.

Sinocalanus n. g. mystrophorus n. sp. subsp. supolites, zahlreich.
Pseudodiaptomus forbesi Poppe et Richard, zahlreich.
Diaptomus sinensis n. sp., selten.
Diaptomus agamus n. sp., 1 ♂.
Oithona (*n. subg. Limnoithona*) *sinensis n. sp.*, ziemlich zahlreich.
Cyclops serrulatus Fischer?, 1 Exemplar, tychoplanctisch.
Cyclops leuckarti Claus, viele Junge mit 3gl. Abdomen.
Cyclops potamius n. sp. (?), 1 Junges.
Cyclops strenuus Fischer, 1 ♂.
Cyclops (*Halicyclops*) *aequoreus* Fischer *var. n.*, einzeln.

4. Tahu oder Tai-hu, mittleres China. 31° 15′ n. Br., 120° 10′ ö. L. Gr. Länge 75 km, Breite 68 km. Spiegel 3520 qkm, Tiefe bis 4 m. — Entwässert sowohl durch den Wangpu als durch den Sutschau-Fluß und den unteren Wangpu nach der Jangtsekjang-Mündung. — 11. Nov. 1898. Fänge an der Oberfläche und 4 m tief.

Sinocalanus n. g. mystrophorus n. sp. subsp. megalolimnetis, zahlreich.
Pseudodiaptomus inopinus n. sp., ziemlich zahlreich.
Diaptomus sp., einzelne Junge bis zum Stadium vor der letzten Häutung.
Oithona (n. subg. Limnoithona) sinensis n. sp., zahlreich.
Cyclops leuckarti Claus, nicht zahlreich, ♂♂ und ♀♀.

5. See von Kandy bei Peradenia, Ceylon. 7° 18′ n. Br., 80° 34′ ö. L. Gr. Höhe 530 m. ü. M. Spiegel höchstens 1 qkm, Tiefe 13 m; künstlich angelegt vor 1815. — 30. Jan. 1899. Fang nur an der Oberfläche.

Cyclops leuckarti Claus, ganz vereinzelte Junge.
Diaptomus sp.[1]), ganz vereinzelte Junge.

Anhang:

6. Jangtsekjang, China, Unterlauf von Kiukjang (29° 40′ n. Br., 116° 10′ ö. L. Gr.) und Tschinnkjang (32° 12′ n. Br., 119° 25′ ö. L. Gr.). — 31. März bis 17. April 1906, leg. Schauinsland.

Sinocalanus n. g. mystrophorus n. sp. subsp. cyanopotamius, zahlreich.
Pseudodiaptomus forbesi Poppe et Richard, selten.
Pseudodiaptomus inopinus n. sp., sehr selten.
Diaptomus agamus n. sp., 1 ♂.
Diaptomus, 3—4 weitere Arten.
Oithona (n. subg. Limnoithona) sinensis n. sp., selten.
Cyclops serrulatus Fischer, selten, tychoplanctisch.
Cyclops leuckarti Claus, zahlreich.
Cyclops potamius n. sp., sehr selten.
Cyclops languidus Sars, einzeln, tychoplanctisch.
Cyclops (Halicyclops) aequoreus Fischer *var. n.*, einzeln.
Cyclops, 3 weitere Arten.

7. Rio Aramá Grande auf der Insel Marajó im Mündungsgebiet des Amazonenstroms, Brasilien.

Oithona amazonica n. sp., leg. Hagmann.

Übersicht der behandelten Copepoden.

Fam. *Centropagidae* Giesbrecht.

Gen. ***Sinocalanus n. g.*** (mit den alten Gattungen *Limnocalanus* und *Centropages*) . . . . . S. 344

1) Nach V. Brehm (1909, Über die Mikrofauna chinesischer und südasiatischer Süsswasserbecken, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 4) lebt „nächst Kandy“ eine *Diaptomus annae* Apstein sehr nahestehende Form.

Gen. ***Pseudodiaptomus*** Herrick Spec. *forbesi* Poppe et Richard, *inopinus n. sp.* (mit Berücksichtigung anderer Arten).
Gen. ***Diaptomus*** Westwood . . . . . S. 379
Spec. *japonicus n. sp.* und *sinensis n. sp.* (mit Berücksichtigung von *D. lumholtzi* Sars) . . . . . S. 394
Spec. *pacificus n. sp.* (mit *D. denticornis* Wierz.), (*D. agamus n. sp.* werde ich mit dem Material aus dem Jangtsekjang beschreiben) . . . . . S. 408

Fam. *Cyclopidae* Giesbrecht.

Gen. ***Oithona*** Baird.
Spec. *amazonica n. sp.* und
Subg. n. ***Limnoithona.***
Spec. *sinensis n. sp.* (mit Berücksichtigung der anderen Arten des Genus) . . . . . S. 420
Gen. ***Cyclops*** Müller. . . . . S. 445
Gruppe Trifida Gräter.
Spec. *serrulatus* Fischer.
Gruppe Bifida *Chaetophora* Gräter.
Spec. *leuckarti* Claus.
(Spec. *potamius n. sp.* werde ich mit dem Material aus dem Jangtsekjang beschreiben.)
Gruppe Bifida *Acanthophora* Gräter.
Spec. *strenuus* Fischer.
Spec. *langnidus* Sars.
Gruppe Quadrifida n. n. (Genus oder Subgenus *Halicyclops* Norman.)
Spec. *aequoreus* Fischer.
var. n. Sutschau.
var. n. Jangtse.

Sinocalanus n. g.

(Taf. 9 u. 10 A—D.)

Syn.: *Limnocalanus* part.
L. sinensis Poppe 1889, in: de Guerne et Richard.
L. — Schmeil 1898, in: Giesbrecht u. Schmeil.
L. — Schacht 1898.
L. — *var. dörrii* Brehm 1909.

Literatur:

Nordqvist, Osc., 1888, Die Calaniden Finlands, in: Bidrag kännedommen af Finlands Natur och Folk, Vol. 47, p. 31—37, tab. 1—3.
de Guerne, J. et J. Richard, 1889, Révision des Calanides d'eau douce, in: Mém. Soc. zool. France, a. 1889, Vol. 2, p. 129 ff., tab. 4.
Sars, G. O., 1897, Pelagic Entomostraca of the Caspian Sea, in: Ann. Mus. zool. St. Pétersbourg, Vol. 2, p. 38 f., tab. 4.

Giesbrecht, W., 1892, Systematik und Faunistik der pelagischen Copepoden des Golfs von Neapel, in: Fauna Flora Neapel, Monogr. 19, Berlin.

Schacht, Fr. W., 1898, The north American Centropagidae belonging to the genera Osphranticum, Limnocalanus and Epischura, in: Bull. Illinois State Lab. nat. Hist., Vol. 5, p. 235—249.

Giesbrecht, W. u. O. Schmeil, 1898, Copepoda Gymnoplea, in: Tierreich, Lief. 6, p. 58 f.

Daday, E., 1901, Diagnoses praecursoriae copepodorum novorum e Patagonia, in: Term. Füz., Vol. 24, p. 350.

—, 1902, Mikroskopische Süsswassertiere aus Patagonien, ibid., Vol. 25, p. 256 ff., tab. 7 u. 8.

Mrázek, A., 1901, Süsswasser-Copepoden, in: Ergebn. Hamburg. Magalhaens. Sammelreise, p. 12, tab. 1—3.

Ekman, Sven, 1905, Die Systematik und Synonymik der Copepodengattung Boeckella und verwandter Gattungen, in: Zool. Anz., Vol. 29, p. 593—604.

Sars, G. O., 1909, Freshwater Entomostraca from South Georgia, in: Arch. Math. Naturvid., Vol. 30, p. 29, tab. 4.

Brehm, V., 1909, Mikrofauna chinesischer und süd-asiatischer Gewässer, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 4, p. 212 ff.

Tollinger, M. A., 1911, Die geographische Verbreitung der Diaptomiden, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Syst., p. 190—196, 214—223.

Genusdiagnose von *Sinocalanus n. g.*

Kleiner Centropagine, dessen Th. 5 seitlich nicht vortritt, aber in einen deutlichen Dorn ausgeht; am Rücken kein Lobus, Abd. 1~3 symmetrisch, Abd. 4 sehr stark verkürzt, Th. 1 stark verlängert. Furca ohne Dörnchen. An der Hinterantenne sind Basp., Enp. und der proximale Teil des Exp. ungewöhnlich verlängert, die 2 distalen Exp.-Glieder ganz ungewöhnlich verkürzt. Der Innenrand von Basp. 2, Enp. 1 und 2(~)3 zeigt nirgends sonst vorkommende Vermehrung und Verteilung der Borsten (7, 7, 8, 5). Die Mandibel zeichnet sich durch abweichende Zahnbildung, durch auf 5 vermehrte Borstenzahl an Basp. 2 und durch verlängerten Enp. 2 aus; die 1. Maxille durch stark verkürzten Innenteil. Die Reusenborsten der 2. Maxille stehen zwischen denen von *Centropages* und *Limnocalanus*. Am 1. Beinpaar trägt Basp. 2 eine mächtige Si., Se.-Zahlen am 1.—4. F. wie bei *Limnocalanus*. Am 5. F. des ♀ fehlen Se. von Exp. 2 und Si. von Enp. 1. Am r. 5. F. des ♂ trägt Basp. 2 nahe dem Grunde innen einen langen Vorsprung, in halber Länge Zähnchen und Wärzchen (letztere auch am l. F.), Exp. 2~3 mit 3 rudimentären

Dornen, 1 Börstchen und sigmoidem Endhaken. Am l. 5. F. des ♂ ist Exp. 2 ~ 3 ähnlich ausgebildet wie bei *Limnocalanus*, doch mit viel längerer St.

Hab. Jangtsekjang und Alluvionsgebiet südlich seiner Mündung im Plancton von Seen und Flüssen.

Die Species von *Sinocalanus* (Synonymie, Diagnosen, Fundorte).

1. *Sinocalanus sinensis* Poppe und *Sinocalanus* (*sinensis* Poppe *var.*) *schachti* (? ob *n. sp.* oder *var.* zu *Sin. sin.*)

Syn.: *Sinocalanus sinensis typ.* od. s. str. = *Limnocalanus sinensis* Poppe 1889.
Sinocalanus (*sinensis*) *schachti* = *Limnocalanus sinensis* Schacht 1898.

Gemeinsame Diagnose. Kopf so lang wie Th. 1 + 2 + 3. Furcalänge etwa $^1/_{12}$ der Körperlänge. Vorderantenne reicht kaum bis zum Grunde der Furca. Si. des Exp. 2 am 5. F. beim ♀ schwach abstehend ($< 20^0$) Bezahnung der Distalseite stark differenziert, die der Proximalseite viel schwächer.

An der Greifantenne trägt das 19. ~ 21. Glied distal eine gesägte Spange. Auswuchs an der Innenseite von Basp. 2 des r. 5. F. beim ♂ spitz, klein, in der Richtung der Gliedachse verlaufend. Innenrand von Enp. 2 desselben Gliedes rund. Am l. 5. F. beim ♂ ist Exp. 2 ~ 3 nicht mehr als 2mal so lang wie breit, hat seine größte Breite in halber Länge und eine glatte St., die das Glied nicht oder nur wenig an Länge übertrifft. Enp. 2 u. 3 sind am Außenrand unbehaart. Enp. 1 trägt in halber Länge des Innenrandes einen behaarten Vorsprung, distal keine besondere Bildung.

S. sinensis Poppe (typ.).

Zähne am Distalrand der Si. von Exp. 2 am 5. F. beim ♀ ca. 10. Innenrand dieses Gliedes behaart.

Die Basp. 2 der 5. F. plump (L.: B. = ♀ 1,6; ♂ r. 1,5; ♂ l. 1.2). Innenrand von Exp. 1 annähernd gerade. Exp. 2 ~ 3 und seine St. relativ kurz. Enp. 2 Innenrand wellig mit einer Reihe langer Haare.

S. (*sinensis*) *schachti.*

11—13 solcher Zähne. Innenrand nicht behaart.

Diese Glieder schlanker (♀ 1,75; ♂ r. 2,5; ♂ l. 1,75). Innenrand mit rundem Vorsprung. Exp. 2 ~ 3 und St. bedeutend länger. Innenrand scharf dornartig vorspringend mit zwei behaarten unregelmäßigen Warzen.

Fundorte. Der eine, wahrscheinlich *S. sinensis* typ., im See Sita oder Sitai, einem der ferneren südöstlichen Nebenseen des Tahu, der andere, wahrscheinlich *S. (sinensis) schachti*, im Flusse Wangpu (Whangpoo), dem Abflusse des Sita.

Nicht alle oben angeführten Unterschiede dürfen auf unvollkommene Beobachtung zurückgeführt werden. Da ich nun innerhalb eines Gewässers keine so weitgehende Variation beobachtet habe, wohl aber zwischen Formen so verschiedener Gewässer wie Sita-See und Wangpu-Fluß (Tahu-See und Sutschau-Fluß), nehme ich an, Poppe's Beschreibung beziehe sich auf die Form aus dem einen, Schacht's auf die aus dem anderen Gewässer. Schwieriger ist, zu entscheiden, welche von beiden jedem Forscher vorgelegen hat. Psychologisch liegt näher anzunehmen, Poppe werde den Fundort der Form in erster Linie angegeben haben, die er genauer untersucht hat. Auch wird sie leichter zu untersuchen gewesen sein, denn es ist anzunehmen, daß das gesamte Plancton des Wangpu gerade so wie das des Sutschau-Flusses durch Vitalfärbung oder post mortem in dem schmutzigen Wasser geschwärzt worden ist. Beim Material aus dem Sita wird dies weniger oder — wie im Tahu — gar nicht eingetreten sein.

2. *Sinocalanus dörrii* Brehm.

Syn.: *Limnocalanus sinensis var. dörrii* Brehm 1909.

Diagnose. Größe 1,6 mm. Furcalänge etwa $^1/_7$ der Körperlänge. Am 19.~21. Gl. der Greifantenne ist die proximale Spange gewimpert, die distalen sind glatt. Am Basp. 2 des r. 5. F. beim ♂ steht der proximale Auswuchs quer ab, endet rund und bleibt klein ($^1/_6$ der Länge des Gliedes). In der Mitte des Gliedrandes finden sich gleichartige Knöpfchen in Reihen. Der Innenrand von Enp. 2 verläuft fast eckig. Am l. 5. F. ist die Endborste des Exp. glatt.

Fundort. Ein Tümpel bei der Lungwa-Pagode vor Schanghai nächst dem Wangpu-Fluß und nicht allzufern oberhalb der Vereinigung dieses Flusses mit dem Sutschau-Fluß.

3. *Sinocalanus mystrophorus n. sp.*

Diagnose. Größe 1,2—1,45 mm. Ce. so lang oder länger als Th. 1—4. Furcalänge etwa $^1/_8$ der Körperlänge. Si. des Exp. 2 am 5. F. beim ♀ stark abstehend ($>20^0$). Bezahnung der Distalseite schwach differenziert, die der Proximalseite beinahe gleich.

3 Lokalformen:

S. mystrophorus	*cyanopotamius*	*supolites*	*megalolimnetis*
Diagnose			
Körpergröße	maximal, bei beiden Geschlechtern übereinstimmend	etwas geringer, besonders beim ♂	bedeutend geringer, besonders beim ♂
Segmentproportion	Th.5 etwas verkürzt, Abd. 1∼3 des ♀ länger	Kopf etwas verkürzt	Th. 1 etwas verkürzt
Furcalborsten	beim ♂ viel länger als beim ♀	die längsten verkürzt	beim ♂ nicht viel länger als beim ♀
Länge der Vorderantenne	bis Furcamitte	bis Furcamitte	bis Furcaende
Länge der Ästheteasken	6:	5:	5
Proximalborsten am 2. Gl. des Max.-peden	differenzierter	gleichmäßiger	gleichmäßiger
Se. des Exp. der Schwimmfüße	mittellang am 1. F. relativ lang	mittellang, am 1. F. sehr kurz	um 30—40% verlängert, am 1. F. nicht länger als bei *cyanop.*
St. des Exp. der Schwimmfüße	verlängert, bes. beim ♂		
5. F. des ♀ Si. des Exp. 2	um 22—40°	um 22—26°	um26—39°abstehend
Zähne des lat.-distalen Randes	proximale schiefer	alle gleichgerichtet	alle gleichgerichtet
Z. des med.-prox. R.	sehr zahlreich	wenig zahlreich	dazwischen
5. F. des ♂	Glieder etwas schlanker, distale besonders links etwas länger		
St. Exp. 2∼3. Links	1,3—1,5	1,3	1,5mal länger als Exp. 2∼3
Fundorte. Jangtsekjang (Unterlauf) und seine nahen Nebengewässer, nächst der Mündung	Unterlauf des Jangtsekjang zwischen Tschin-kjang und Kin-kjang	Sutschau-Fluß oder -Kanal	Plancton des Sees Tahu oder Taihu

An der Greifantenne trägt Glied 19∼21 proximal eine grobgesägte Spange, distal zwei glatte. Der proximale Auswuchs an Basp. 2 des r. 5. F. beim ♂ steht quer ab, ist löffelförmig gerundet, groß ($^1/_3$ der Länge des Gliedes). In der Mitte des Gliedrandes finden sich differente Cuticulabildungen: Höckerchen und Dörnchen. Innenrand von Enp. 2 rundlich vortretend. Am l. 5. F. des ♂ ist Exp.

2~3 schlank (L.: B. > 2), mit der größten Breite nahe dem Grunde; seine St. ist $1^1/_6$—$1^1/_2$mal so lang wie das Glied und beiderseitig bewehrt. Enp. 2 u. 3 sind am Außenrand behaart. Enp. 1 trägt am Innenrand keinen Vorsprung, dagegen distal eine rundliche Verlängerung. Innenrand von Enp. 2 scharf vorspringend mit behaarten Warzen wie bei *S. schachti*.

3 Lokalformen siehe Tabelle S. 348.

Bemerkungen zu *Limnocalanus* aut.

Das bisher noch geltende Genus *Limnocalanus* besteht aus 2 scharf getrennten Formengruppen, nachdem *Limnocalanus sarsii* Daday (1901 u. 1902) durch Ekman (1905) und Sars (1909) mit *Parabroteas michaelseni* Mrázek (1901) identifiziert und damit als generisch dem alten Genus *Limnocalanus* recht fernestehend erwiesen worden ist. Die beiden noch geltenden Gruppen sind:

1. *Limnocalanus* (*Centropages* de Guerne 1886) *macrurus* G. O. Sars und *grimaldii* de Guerne in großen Süßwasserseen Nordamerikas, Skandinaviens, Finnlands, Rußlands und Sibiriens, in brackischen und schwach salzigen Gewässern Eurasiens (finnischem und bottnischem Busen) sowie in den tiefen Teilen des Kaspischen Sees. Die Gruppe wird als einheitliche Art aufgefaßt durch Nordqvist, de Guerne, Richard und Schacht, als Gruppe biologisch und morphologisch getrennter, wenn auch nahe verwandter Arten durch Schmeil (in: Giesbrecht und Schmeil), Sars (1897, 1898), Levander, Zykoff, Steuer und A. Tollinger (Nachweis der vorigen in der zuletzt genannten Schrift).

2. *Limnocalanus sinensis* Poppe (in: de Guerne et Richard 1889) mit *var. dörrii* Brehm (1909) aus 3 süßen Gewässern im Mündungsgebiet des Jangtsekjang, einem großen See (Sitai), einem Fluß (Wangpu) und einem Tümpel (*var. dörrii* bei der Lungwa-Pagode nächst Schanghai). *L. sinensis* wurde bisher als einheitliche Art aufgefaßt.

In der Einreihung beider Gruppen in eine Gattung sind die Autoren ebenfalls einig, obwohl sie alle zugeben, daß die Unterschiede beinahe zur Trennung in 2 Genera genügten. Damit bin ich völlig einverstanden und muß daher, da ich noch wichtigere bisher übersehene Unterschiede gefunden habe, folgerichtig die Trennung vornehmen. (Siehe hauptsächlich den Abschnitt über die Hinterantenne.) Ich nenne die neue Gattung in Anlehnung an die alten Namen *Sinocalanus*.

Von ihr kenne ich 3 neue Fundorte und entsprechend

3 neue Formen, 2 aus dem Material der Herren Prof. Schröter und Pernod, aus einem großen See (Tahu) und einem Fluß (Sutschau) des alten Verbreitungsgebietes, und eine mir durch Herrn Prof. Schauinsland freundlichst zur Verfügung gestellte aus dem Jangtsekjang selbst.

Die Beschreibung der 3 neuen Formen, der ich die Vergleichung mit den bisher bekannten anschließe, wird zeigen, in wie vielen Fällen eine Nachuntersuchung der letzteren nötig gewesen wäre; leider war mir eine solche unmöglich. So bleibt meine Einreihung der 6 Formen in 3 oder 4 Arten unsicher. Sie steht und fällt mit der Zuverlässigkeit der Angaben von Poppe, Schacht und Brehm. Die Poppe's sind sehr lückenhaft, enthalten fast keine Zahlen und viel zu wenig Bilder; Schacht gibt leider keine Bilder und beschreibt mit vorbildlicher Genauigkeit leider nur die Körperform und die 5. Füße. Brehm's Angaben sind die zuverlässigsten, aber auf ganz wenig Punkte beschränkt.

Die folgende Beschreibung bezieht sich in erster Linie auf die in zahlreichen Exemplaren untersuchten 3 Formen von *S. mystrophorus*; das aus der Literatur über die anderen Bekannte ist vollständig beigefügt. Bei den wahrscheinlich oder sicher generell konstanten Charakteren ziehe ich die nächstverwandten Centropaginen-Gattungen zur Vergleichung herbei: *Centropages* nach Giesbrecht (1892) und *Limnocalanus* s. str. nach Nordqvist (1888), de Guerne u. Richard (1889) und Sars (1897). Auch auf die Stellung dieser Genera wird dadurch einiges Licht fallen.

Beschreibung des Genus *Sinocalanus* und seiner 3 oder 4 Species samt den 3 Lokalformen des *S. mystrophorus* (6 Formen).

Körpergröße. Sehr große Unterschiede zwischen den 6 Formen finden sich schon hier. (Schacht hat seine Tiere leider nicht gemessen). Die Längen ohne Furcalborsten betragen in μ

	♀			♂		
	Min.	Mitt.	Max.	Min.	Mitt.	Max.
Sitai?, Wangpu?, Poppe		1650			1600	
Tümpel, Brehm		1610?			1550?	
Jangtsekjang	1285	1365	1440	1310	1365	1430
Sutschau-Fluß	1330	1355	1375	1200	1320	1395
Tahu	1220	1272	1340	1140	1212	1235

Der Unterschied zwischen ♀ und ♂ ist relativ gering 0—60 μ, d. h. 0—5 % linear. Wie zu erwarten, ist die im riesigen Tahu planctisch lebende Form die kleinste. Daß die größte in dem immer noch sehr weitgedehnten Sita gefunden sein soll, ist unwahrscheinlich. Poppe's Größenangabe kann sich auch auf die wahrscheinlich größere Wangpu-Form beziehen. Dabei bleibt immer noch merkwürdig, daß sie viel mehr mit der Brehm'schen Tümpelform als mit meiner Flußform übereinstimmt.

Segmentierung. Der Kopfteil und die 5 Thoraxsegmente sind deutlich getrennt. An den vorderen 2 Segmenten sind die Articulationen sogar dorsal sehr beweglich. An dem ebenfalls besonders beweglich eingelenkten Abdomen sind ohne die Furca beim ♂ die normalen 5, beim ♀ 3 (1~3) Segmente. In der Gegend von Abd. 4 ist die Beweglichkeit relativ groß. Poppe und Schacht haben irrtümlicherweise Abd. 5 für 2 undeutlich getrennte Segmente gehalten und daher das Abdomen als 4gliedrig beschrieben.

Proportionen des Stammes (Taf. 9 A Fig. 1—9). Der Körper zeichnet sich durch Schlankheit aus. Die ganze Länge (ohne Furcalborsten) beträgt das 4,45—4,65fache, die Länge des Cth. das 3,2—3,3fache der größten Breite. Diese findet sich am Th. 1. Das übrige sagen die Habitusbilder und die dorso-median gemessenen Segmentlängen. Die Hauptunterschiede gegenüber *Limnocalanus* sind die Verlängerung von Th. 1 und die Verkürzung von Abd. 4. An Unterschieden zwischen den 6 Sinocalanen ist bisher folgendes bekannt: 1. Ce. ist bei der weiblichen typischen Form Poppe's so lang wie Th. 1 + 2 + 3, bei *Supolites* beinahe so lang wie Th. 1 + 2 + 3 + 4, bei *Cyanopotamus* und *Megalolimnetis* so lang wie diese 4 Segmente vermehrt um reichlich $^1/_4$ des nächsten. Schacht sagt, nachdem er von dem 6gliedrigen „Körper" (Vorderleib) und von der Trennung von „Kopf" und „Thorax" gesprochen: „zweites" Thoraxsegment etwa so lang wie die übrigen 5, deren Länge nur wenig differiert". Das kann nur heißen Th. 1 = Ce. + Th. 2 + Th. 3 + Th. 4 + Th. 5, wobei der Autor mit dem Ausdruck Thorax ganz unkonsequent vorgehen würde. Ich möchte lieber einen Lapsus calami annehmen, der freilich die Angabe ganz unbrauchbar machen würde. 2. Abd. 2 des ♂ und entsprechend Abd. 1 ~ 3 des ♀ sind bei *Megalolimnetis* und noch mehr bei *Supolites* gegenüber *Cyanopotamus* verkürzt, noch stärker bei *S. schachti*. 3. Die Länge der Furca ist nach Poppe und Schacht sehr gering, in ‰ der Stammlänge für

S. sinensis typ. (Poppe)	82—100	
S. schachti	95	
S. dörrii	♀ 160,	♂ 154
S. m. cyanopotamius	155	150
S. m. supolites	149	144
S. m. megalolimnetis	149	140

4. Dementsprechend ergibt der Längenbreitenquotient der Furca bei Schacht 4 oder $4^1/_2$, bei meinen Formen 6—7.

Längen der Segmente und der Furcalborsten
(Mittel aus je ca. 7 Messungen)
reduziert auf Cth. + Abd. (ohne Furca) = 1000.

	♀			♂		
	megalol.	*supolit.*	*cyanopot.*	*megalol.*	*supolit.*	*cyanopot.*
Ce.	381	366	385	364	356	364
Th. 1	135	142	140	131	138	138
Th. 2	70	79	76	69	74	69
Th. 3	83	86	83	79	80	80
Th. 4	70	70	70	67	69	70
Th. 5	79	79	70	77	76	72
Cth.	818	822	823	786	792	792
Abd. 1				42	42	34
Abd. 2	99	95	102	61	58	64
Abd. 3				40	41	39
Abd. 4	28	28	20	23	23	25
Abd. 5	54	55	56	48	44	46
Abd.	182	178	177	214	208	208
Cth. + Abd.	1000	1000	1000	1000	1000	1000
Fu. r.	144	143	152	135	141	149
Fu. l.	154	156	159	145	147	153
Fu. m.	149	149	155	140	144	150
Tot. Länge	1149	1149	1155	1140	1144	1150
S. i. (dors.)	93	93	76	104	96	98
St. 1	230	195	215	220	212	274
St. 2	270	237	265	310	310	356
St. 3	235	195	235	250	240	306
St. 4	200	178	208	210	205	258
S. e.	120	120	143	127	130	167

Ich habe nun noch auf die bisher unbekannten Verschiedenheiten in den Proportionen der ♂♂ und der ♀♀ hinzuweisen: Die ♂♂ sind nämlich erstens etwas schlanker (L.: B. = 5); außerdem sind die Cth.-Segmente und die Furca um einige %, Abd. 5 um etwa 20 %

und in verschiedenem Grade z. T. auch Abd. 4 verkürzt, oder vielmehr: mit der Verwachsung von Abd. 1 ~ 3 beim ♀ ist auch eine Verkürzung um 32 % eingetreten.

Desgleichen ist bisher nicht beobachtet worden, daß der rechte Furcalast bei beiden Geschlechtern fast immer (1—2 % der Fälle ausgenommen) merklich kürzer ist als der linke. Die Tabelle zeigt, daß der Unterschied im Mittel beträgt bei

S. m. megalolimnetis	♀ 10,	♂ 10
supolites	♀ 12,	♂ 6
cyanopotamius	♀ 7,	♂ 6

Entsprechende, noch stärkere Asymmetrie zeigen einige *Centropages*-Arten; bei *Sinocalanus* werde ich bald noch eine zweite Asymmetrie an der Furca zu erwähnen haben.

Spezielle Formverhältnisse und Bewehrung des Stammes. Die 2 Härchen des Frontalorgans sind vorhanden; die Appendices tentaculares oder Rostralfäden (Taf. 9 A Fig. 2, 4 u. 8) ca. 32 μ lang, relativ dick, aber sehr zartwandig und und distal plötzlich sich in eine feine Spitze verschmälernd. — Die Lippen sind ähnlich gestaltet und behaart wie bei *Limnocalanus* (s. Sars, 1897). — Der Dorsalkontur des Vorderkopfes verläuft beim ♂ etwas schärfer umbiegend, beim ♀ etwas gerundeter (s. Lateralansichten). — Th. 5 scheint höchstens ganz wenig mehr differenziert zu sein als bei *Limnocalanus*. Immerhin ist ein deutlicher Dorn vorhanden, der merkwürdigerweise beim ♂ zu genau derselben Länge und Dicke entwickelt ist wie beim ♀. — Die Segmenträder zeigen nie die geringste Bewehrung. — An der Dorsalseite der Furca fehlen die bei *Limnocalanus* bekannten Dörnchen vollkommen. Die feinen dichten Haare finden sich nicht nur an der Innenseite, wo Schacht sie für *Limno-* und *Sinocalanus* angibt, sondern — zwar noch etwas feiner und weniger zahlreich — auch an der Außenseite. — Die 5 Furcalborsten (*Se* und *St*) (Taf. 9 A Fig. 9) zeigen, abgesehen von der Länge, die man aus der Tabelle entnehmen mag, genau übereinstimmende Ausbildung, beidseitig dichte Befiederung. Die Dorsalborste Si. ist viel dünner, äußerst fein und viel weniger dicht befiedert und steht an den beiden Ästen ganz regelmäßig unsymmetrisch: links steht sie meist in der Geraden von der linken Außenrandborste zur rechten St. 4, also recht merklich distal von der Außenrandborste; rechts dagegen steht sie etwas mehr dorsal und ebensoweit proximal von der Außenrandborste, wie die linke distal.

— Die Furcalborsten sind bei der eulimnetischen Form *megalolimnetis* etwas länger als bei *supolites*, bei den ♂♂ merklich länger als bei den ♀♀. Dieser Unterschied ist am stärksten bei *Cyanopotamius*. Die zweitinnerste übertrifft die Nachbarborsten weit an Länge, die sich auch von außen und innen gegen sie heranbiegen. Die innerste *St.* ist lange nicht so stark verkürzt wie bei *Limnocalanus*; beim ♀ wenigstens erreicht sie ganz oder beinahe die Länge von St. 3.

Der Bau der Genitalöffnung (Taf. 9 A Fig. 13) beim ♀ scheint bei den Centropaginen noch unbekannt zu sein, ich kann ihn daher leider nicht diagnostisch verwerten. Mit einer Zeichnung möchte ich wenigstens auf die beiden sehr stark chitinisierten Bildungen, die sich median stark nähern, hinweisen.

Der Analdeckel ist ganz indifferent, sein Rand sanft gebogen.

Über das Auge und über die Färbung kann ich keine sicheren Angaben machen, da ich nur konserviertes Material habe.

An den Gliedmaßen von der 1. Antenne bis zum 4. Schwimmfuß kenne ich keine Unterschiede zwischen den einzelnen Formen von *Sinocalanus* außer einigen schwachen Dimensionsdifferenzen in der Länge der Antennen der Anhänge der Greifantenne, der Ästhetasken und der Außenranddornen der Schwimmfüße. Freilich sind die meisten Beinpaare bisher nicht oder nur unvollkommen bekannt.

Die übrigen Eigentümlichkeiten aller Beinpaare von der Vorderantenne bis zum 4. Schwimmfuß sind, wenigstens einstweilen, als Genusmerkmale von *Sinocalanus* zu betrachten. Ich berücksichtige bei der Beschreibung die nächstverwandten Genera *Limnocalanus* (*Lc.*) und *Centropages* (*Cp.*).

Die Vorderantenne (Taf. 9 B Fig. 1 u. 2) des ♀ erreicht zurückgeschlagen an Poppe's Form und *cyanopotamius* beinahe, an *schachti* ganz den Caudalrand von Abd. 5 (die Furcabasis). An *supolites* überragt sie dagegen die Mitte der Furcalänge und erreicht an *megalolimnetis* sogar die Furcaspitze. Beim ♂ sind die Antennenlängen weniger verschieden; sie entfernen sich wenig von einem Mittelwert (etwa bis zur Furcabasis).

Die Gliedlängen stimmen ziemlich genau mit den von *Lc.* bekannten. Am Grunde des stark verkürzten 25. Gliedes inseriert immerhin noch ein Muskel, wodurch eine gewisse Beweglichkeit des Gelenkes 24—25 wahrscheinlich wird.

Für die Anhänge der Antenne bei *Lc.* kenne ich leider keine einigermaßen vollständigen Angaben oder Bilder; die Ästhet-

asken z. B. sind bisher gänzlich ignoriert worden. Sollten sie bei *Lc.*, wie auf Nordqvist's Zeichnung, wirklich nicht Kolben-, sondern Borstenform zeigen, so wäre das ein wichtiger Genusunterschied! Für die Mehrzahl der Borsten gilt, was Giesbrecht bei *Cp.* angibt, einigermaßen: sie sind schlaff, verjüngen sich bis zum Ende kaum. Freilich sind die viel kürzeren, am Stiel stark lichtbrechenden Ästhetasken bei *Sinocalanus* leicht von ihnen zu unterscheiden.

Zu der Tabelle und den Bildern noch folgende Bemerkungen. Zacken am Rand von Aa. 1, 2 und 5, wie sie bei *Cp.* vorkommen, fehlen gänzlich. Die Distalborste von Aa. 16 ist im Gegensatz zu *Lc.* und *Cp.* sehr lang und stark und deutlich befiedert. Die übrigen besonders langen Borsten finden sich auch bei *Lc.* und z. T. bei *Cp.* Die bei *Lc.* von Nordqvist angegebene Proximalborste an Aa. 3 fehlt bei *Sinocalanus* vollständig. Was sonst bei Nordqvist mit meinen Befunden nicht stimmt, könnte auch auf mangelhafter Beobachtung beruhen. Ästhetasken fehlen, verglichen mit *Cp.*, an Aa. 4, 6, 15—18. An ihnen zeigen sich Größenunterschiede, die bei den 3 untersuchten Formen und bei beiden Geschlechtern im ganzen übereinstimmen (s. Tabelle).

Die Greifantenne (Taf. 9 B Fig. 3—9 u. Taf. 10 D Fig. 17) ist wie bei *Lc.* und *Cp.* am Grunde etwas dicker als die des ♀. Verjüngung tritt ein an Aa. 6—8, Verdickung zum $1^1/_2$ fachen bei 13—14, allmähliche Abnahme von da bis zum 18. Endteil wie bei den Nachbargattungen kaum verjüngt. Dieselbe Übereinstimmung zeigt sich in den Verschmelzungen: 19~20~21 (Grenze 19~20 noch angedeutet), 22~23 (Grenze noch angedeutet). Glied 25 verhält sich wie beim ♀. An Aa. 15 u. 16 fehlen wie bei *Lc.* die Zacken am Vorderrand. Dagegen hat Aa. 16 eine in einen distalen Vorsprung auslaufende Chitinleiste, die glatt ist wie die von Aa. 17. An den Leisten von 18 und 19 lassen sich zwei stark und etwas verschieden gezähnte Ränder beobachten. Der hyaline Saum an 20~21, den Giesbrecht für *Cp.* angibt, ist auch bei *Sc.* vorhanden und geht in einen Vorsprung aus, der auf Nordqvist's Zeichnung für *Lc.* angedeutet ist.

Die Borsten stimmen — abgesehen von der Gelenkgegend — mit denen des ♀, ebenso stimmen die Ästhetasken abgesehen von der absoluten Größe. Aa. 19~21 wird von Schacht und Brehm anders beschrieben, als ich es finde. Schacht: „19., 20. und 21. (gänzlich verwachsen), ein kurzer, dicker Dorn, eine lange Fiederborste, zwei Fortsätze (processes) und eine hyaline Lamelle, deren Zähne ihrer Breite entsprechen, die ungefähr ein Drittel des Gliedrandes etwas

Vorderantenne des *Sinocalanus mystrophorus*.

Glied	Gliedlängen ♀ s.	♀ m.	♀ c.	Gliedlängen ♂ r. s.	♂ r. m.	♂ r. c.	Anhänge ♀ Borsten und Dorne	♀ Länge der Kolben s.	♀ m.	♀ c.	Anhänge ♂ rechts Borsten, Dorne usw.	♂ rechts Länge der Kolben s.	♂ m.	♂ c.
1.	42	50	50	45	50	57	2 kl., 1 m. B.	24	24	33	2 kl., 1 m. B.	20	20	27
2a.							kl. B.				kl. B.			
b.	45	54	50	48	54	55	m. B.	27	27	37	m. B.	26	24	31
c.							kl. B. außen				kl. B. außen			
3.	25	20	28	24	22	30	gr. Fb.	24	26	33	gr. Fb.	26	24	28
4a.	22	22	19	24	24	28	m. B.				m. B.			
b.							kl. Börstchen außen	—	—	—	kl. Börstchen außen	—	—	—
5.	26	26	24	24	26	30	m. B.	36	34	40	gr. B.	32	32	35
6a.	17	22	18	25 [2]	25 [2]	28 [2]								
b.				30 [1]	35 [1]	38 [1]	kl. Börstchen außen	—	—	—	kl. Börstchen außen	—	—	—
7.	20	24	20	22	22	20	gr. Fb. außen	26	24	30	gr. Fb. außen	22	22	25
8a.	17	22	20	22	22	22	m. B.	22	22	23	m. B.	21	22	23
b.							Dorn				Dorn			
9a.	42	37	33	35	37	50	m. B.	33	33	43	m. B.	30	32	36
b.							gr. B.				gr. Fb.			
10a.	41	41	40	35	28	42	m. B.	22	24	29	m. B.	20	20	30
b.							dornfg. Börstchen				dornfg. Börstchen			
11a.	46	44	40	36	37	44	m. B.	26	26	31	m. B.	24	23	30
b.							m. B.				dornfg. Börstchen			
12a.	68	68	62	50 [1]	61 [1]	62 [1]	m. B.	35	33	38	m. B.	28	28	37
b.				34 [2]	40 [2]	45 [2]	Dorn				Dorn			

13a.	86	83	75	50	61	54	m. B.	24	26	32	m. B.	24	24	33
b.							m. B.				dornart. Borste			
14a.	94	93	78	85	83	90	m. B.	39	35	44	m. B.	34	30	38
b.							gr. B.				gr. B.			
15a.	90	87	76	83	81	92	m. B.	—	—	—	m. B.	—	—	—
b.							m. B. außen				m. B. außen			
16a.	90	87	76	83	82	93	m. B.	—	—	—	lange Sinnesb.	—	—	—
b.							gr. Fb. innen				gr. Fb.; Leiste mit Fortsatz			
17a.	91	89	72	69	72	78	m. B.	—	—	—	Spange mit Fortsatz	—	—	—
b.							m. B. außen				kurze Sinnesb.			
18a.	90	85	71	102	96	114	m. B.	—	—	—	doppelte gesägte Spange	—	—	—
b.							gr. Fb. außen				kurze Sinnesb.			
				— Gelenk — — —										
19a.	80	78	70				m. B.	31	30	38	doppelte gesägte Spange	18	20	18
b.				157	148	165	kl. Fb.				kürzestes Sinnesbörstchen			
20.	54	55	52				m. B.	—	—	—	glatte Spange	—	—	—
21.	54	54	50				gr. Fb.	—	—	—	gr. Fb.; hyal. Membr.	—	—	—
22.	46	46	50	117	114	117	m. B.; Fb. caud.[3]	—	—	—	m. Fb.; Fb. caudal.[3]	—	—	—
23.	67	65	63				kl. B.; gr. Fb. caud.	35	32	39	kl. B.; gr. Fb. caud.	26	26	31
24.	67	65	67	68	65	63	gr. Fb.; gr. Fb. caud.	—	—	—	gr. Fb.; gr. Fb. caud.	—	—	—
25a.	17	17	23	17	17	23	kl. B.	—	—	—	kl. B.	—	—	—
b.							3 gr. Fborsten	40	37	44	3 gr. Fborsten	27	32	37

s., m., c. = *supolites, megalolimnetis, cyanopotamius.*
B. = Borste.
Fb. = Fiederborste.
gr. m. kl. = groß, mittel, klein.
[1]) lange Seite.
[2]) kurze Seite.
[3]) nur im proximalen $^1/_4$ gefiedert.

distal von der Mitte (slightly below the middle) einnimmt." Brehm: „das drittletzte Glied trägt eine gewimperte Membran und einen sensibeln Stift." Brehm's Zeichnung zeigt außer der distalen Fiederborste am Vorderrand noch eine rundlich vorspringende Bildung in der halben Länge und einen Fortsatz an der distalen Ecke. Ich finde an Aa. 19, das etwa $^3/_7$ der Länge einnimmt, eine doppelte, fein gezähnelte Leiste, die in schlanke freie Spitzen ausläuft, die über das Ende von Aa. 19 beinahe so weit vorstehen wie der an diesem Ende stehende Ästhetask. Unmittelbar an der Grenze 19—20 steht eine etwas gebogene glatte Chitinleiste (-spange) von etwa $^2/_7$ Gliedlänge (Zeichnung Brehm's) und zunächst ihrem Grunde das charakteristisch verkürzte Sinnesbörstchen. Ganz wenig distal davon beginnt eine mit dem Glied bis zum Ende verwachsene, glatte Chitinleiste (Lamelle), die in einem kleinen, aber ziemlich starken Fortsatze über das Gliedende herausragt. Mit diesem Befund kann Brehm's Angabe in Einklang gebracht werden (nicht ganz vollkommene Analyse vorausgesetzt), bei Schacht aber bleibt jedenfalls der Widerspruch in betreff der Zähnelung im distalen Teil.

Zwischen den drei Formen von *S. mystrophorus* zeigt die Maßtabelle deutliche Unterschiede in den Gliedlängen und in den Dimensionen der Ästhetasken. Die beträchtliche Verkürzung der Antenne bei *S. m. cyanopotamius* ♀ beschränkt sich auf die Glieder vom 11. bis zum 19. Das letzte Glied ist bei dieser Form in beiden Geschlechtern weniger verkürzt als bei den andern. Die Länge der Ästhetasken ist bei den beiden Formen des Mündungsgebiets beinahe dieselbe, bei der des Hauptstroms dagegen um reichlich $^1/_5$ größer. Die Vergrößerung fehlt nur bei den allerkleinsten, dem am 8. und beim ♂ auch dem am 19. (1. Distal-)Glied.

Die Hinterantenne (Taf. 9 B Fig. 10) unterscheidet das neue Genus *Sinocalanus* am allerstärksten von den verwandten Gattungen. Eine ähnliche Ausbildung von Enp. 1 kommt meines Wissens nur in der einer ganz anderen Familie angehörenden Gattung *Acartia* vor, eine ähnliche von Basp. 2 überhaupt nirgends. Poppe's lateinische Speciesdiagnose sagt über sie: „Der Exp. ist 7gliedrig, viel kürzer und dicker als der Enp. Exp. 4 [Druckfehler, sollte heißen: „Exp. 1"] ist von allen das größte Glied, die folgenden 6 [so!] winzig." de Guerne u. Richard's französische Bemerkungen fügen noch bei: „Enp. 2 ist sehr lang und schmal, statt wie bei *Lc. macrurus* breit und sehr kurz." Gar nicht erwähnt sind die aller aberrantesten Merkmale: die Zahl und die Anord-

nung der *Si.* (Innenrandborsten). Ohne diese zu kennen, sind alle Autoren (Poppe, de Guerne, Richard und Schacht) darin einig, daß für *Lc. sinensis* beinahe ein besonderes Genus müßte gebildet werden. Auf Grund der neuen Merkmale fällt die Entscheidung notwendiger weise auf die andere Seite, wollen wir wenigstens bei den Prinzipien bleiben, denen z. B. Giesbrecht bei *Acartia* folgt. Über dieses Genus, dessen Hinterantenne noch lange nicht so ungewöhnlich ausgebildet ist wie die des neuen Genus, sagt er: „Die Gliedmasse, durch welche *Acartia* (neben der Länge der Reusenborsten am vordern Maxillipeden, der mangelhaften Schwellung der mittleren Glieder der Greifantenne usw.) am schärfsten gekennzeichnet wird, ist die hintere Antenne: die sonst stets constante Zahl der Borsten am proximalen Innenastglied ist hier auf 9 erhöht." Und vorher: „Jedes der 3 (Parapontellinen-)Genera ist durch stark ausgeprägte Charaktere gekennzeichnet und von den andern geschieden." Dementsprechend muß *Sinocalanus* für ein ausnahmsweise scharf abgetrenntes Genus gelten trotz allen Übereinstimmungen mit *Centropages* und besonders mit *Limnocalanus*. Der Bau der Hinterantenne ist folgender.

Basp. 1 ~ 2, bei *Lc.* und *Cp.* getrennt. Das Doppelglied ist sehr schlank, L.: max. B. = 3 statt etwa $1^1/_2$ bei *Lc.* und *Cp.* Basp. 1 trägt am Innenrand eine schwach gefiederte Borste; Basp. 2, an dem sonst — auch bei *Lc.* und *Cp.* — eine oder zwei Borsten stehen, trägt deren 7; sie sind deutlich gefiedert und nehmen distalwärts stetig an Länge zu. An einem Exemplar aus dem Jangtsekjang habe ich nur 6 gefunden.

Am Exp. sind die 2 letzten Glieder im Gegensatz zu allen verwandten Gattungen nicht verwachsen; dagegen ist das erste Glied stark verlängert und mit den folgenden 3 verwachsen. Dieselbe Gliederung zeigte *Eucalanus crassus* und *monachus*, zwei Calaniden.

Glied	Borstenzahl	*Centropages*	*Limnocalanus*	*Sinocalanus*
1	1	1	1	
2	1			1
3	1	2	2	
4	1			
5	1	3		2
6	1	4	3	3
7	1	5	4	4
8	1	6	5	5
9	1	7	6	6
10	3			7

Die bedeutende Länge der 4 proximalen Borsten erinnert viel mehr an *Cp.* als an *Lc.*; die 4 distalsten sind, kürzer, zarter, doch deutlich gefiedert, wieder ähnlich *Cp.*, aber scharf kontrastierend mit den 3 starken Endborsten von *Lc.*

Enp. 1 ist fast so schlank wie bei *Lc.*, über 3mal so lang wie breit. Statt an einem einzigen Vorsprung des Innenrandes 2 Borsten, trägt es dem ganzen Innenrand entlang 7 distalwärts stetig zunehmende Borsten an ebensoviel Vorsprüngen. (Seltene Fälle im Jangtsekjang mit nur 6 Borsten.)

Enp. 2–3 zeigt noch eine Andeutung der Trennungslinie. Die Innenrandborsten von Enp. 2 stehen sonst immer mehr oder weniger gedrängt an einem starken Vorsprung. Hier fehlt ein solcher, und die 8 Borsten sind wieder am Innenrand verteilt, wieder distalwärts an Länge stetig zunehmend.

Am äußersten Teil folgen ganz proximal eine zarte Fiederborste, außerdem 4 stärkere am Ende, davon eine etwas proximal und kürzer als die 3 alleräußersten.

Die vollständige Beborstung der Extremität bei den nahe verwandten Gattungen ist:

Innenrand	*Centropages*	*Limnocalanus*	*Sinocalanus*
Basp. 1	1	1	1
„ 2	2	2	7 (selten 6)
Enp. 1	2	2	7 (selten 6)
„ 2	9	6—8	8
„ 3	7	6—7	5
Exp.	12	12	12

Mandibel (Taf. 9 B Fig. 11 u. Taf. 9 C Fig. 3). Die Kaulade ist sehr kurz wie bei *Lc.* Der ventralste Zahn ist wie bei *Cp.* besonders stark chitinisiert, geht dann aber in eine äußerst zarte und feine Spitze aus. Der Intervall zwischen ihm und dem nächsten entspricht in der Breite reichlich 3 normalen. Zähne 2—5 sind bei *Lc.* und *Cp.* spitz, bei *Sinocalanus* dagegen sehr stumpf, halbkuglig, ebenfalls mit mächtigem Chitin ausgerüstet, in ungefähr gleichen Abständen (*Lc.* großer Abstand zwischen 2. u. 3.). In den Intervallen stehen auf der einen Seite spitze Dornen, die den zweiten Spitzen bei Giesbrecht und Sars (*Cp.* und *Lc.*) entsprechen. Zahn 7 und 8 zeichnen sich durch Schlankheit aus, das Börstchen ist gezähnt. Der (wie bei *Lc.*) schlanke Basp. 2 trägt 5 Randborsten (*Lc.* und *Cp.* 4), wovon 2 erkennbar gefiedert (*Lc.* 4, *Cp.* 1—4).

An dem sehr kurzen Exp. sind nur noch 4 Glieder zu unterscheiden (4~5). Die äußerste Borste ist etwas kürzer als die übrigen und an der Außenseite lang befiedert (*Lc.* kaum, *Cp.* nicht befiedert und gleich lang).

Enp. 1 entspricht in Länge und Beborstung (4 B.) den verwandten Gattungen.

Enp. 2 ist mehr als doppelt so lang wie Enp. 1 (*Lc.* gleich lang, *Cp.* wenig länger), mit 5 Borsten, deren äußerste einseitig deutliche Befiederung trägt.

Vordermaxille (Taf. 9 C Fig. 1). Lobus ext. 1 und 2 haben die gewohnte Gestalt und die gewohnten 9 und 1 Fiederborsten.

Der Exp. trägt nur 6 Borsten (gegen 7 bei *Lc.* u. *Cp.*).

Sehr stark reduziert ist der distale Teil des Basp. 2 und der Enp.; er ist nicht einmal ganz so lang wie der Exp. (*Lc.* etwas länger, *Cp.* $1^1/_2$—6mal so lang). — Der Innenrand trägt distal von Lobus int. 3 nur 4 Borsten (gegenüber *Lc.* 9, *Cp.* 3, 2, 2, 5 = 12 oder 5, 2, 2, 5 = 14). — Li. 3 trägt 2 fein gefiederte Borsten, Li. 2 zwei grob gefiederte (*Lc.* 2—3, 2—3; *Cp.* 4, 1—3). — Am Li. 1 finden sich 15 Borsten in genau derselben Anordnung und Ausbildung wie bei *Centropages* (*Lc.* nur 14 Borsten nach Nordqvist und nur unvollkommen bekannt).

Hintermaxille oder vorderer Maxilliped. (Taf. 9 C Fig. 2). Die kurzen Borsten des Basp. 1 stimmen weit mehr mit *Centropages* als mit *Limnocalanus*, die an Lob. 5 nur der Zahl, nicht der Ausbildung nach mit beiden Gattungen; die größte seiner Borsten gleicht mehr denen des Basp. 1 als denen der Endglieder. Die kleine Borste an Enp. 1, die weder Nordqvist noch Sars bei *Limnocalanus* angeben, ist hier vorhanden. Die 6 Endborsten stehen in den Längenverhältnissen *Centropages* am nächsten, in der Ausbildung nehmen sie etwa die Mitte zwischen den beiden Gattungen ein.

(Hinterer) Maxilliped (Taf. 9 C Fig. 8—10). Hier ist die Übereinstimmung mit *Limnocalanus* recht groß:

1. Basp. 1 und 2 sind sehr schlank;

2. Lobus 1 mit 1 Borste fehlt (bei *Cp.* vorhanden);

3. sind die 3 proximalen Innenrandborsten von Basp. 2 und die eine von Enp. 1 stark verkürzt;

4. fehlt die proximale Innenrandborste an Enp. 2;

5. sind die größten Borsten der 4 distalsten Glieder verkürzt und stark verdickt.

Dagegen finden sich folgende Abweichungen von *Limnocalanus*:

1. Am Basp. 1 treten Lobus 3 und besonders 2 stärker hervor als Lob. 4 (bei *Lc.* Lob. 4 am stärksten);

2. an Lob. 4 sind die lateralen Borsten noch stärker zurückgebildet;

3. die Zähnelung des Innenrandes an Basp. 2 beschränkt sich nicht wie bei *Lc.* auf $^1/_4$ der Länge, sondern sie erstreckt sich vom Grund des Gliedes bis zu der weit distalwärts verschobenen S i. 1.

4. S i. 1—3 dieses Gliedes und Si. 1 des folgenden sind viel stärker als bei *Lc.*, beiderseits bewehrt, und zwar vom Grund zur halben Länge mit distalwärts zunehmenden Stacheln, von da an zur Spitze mit feinen Zähnchen. Auch gleichen sich diese 4 Borsten unter sich viel mehr. *S. m. cyanopotamius* macht hiervon eine Ausnahme, hier ist die dritte an Basp. 2 nicht so charakteristisch ausgebildet wie die anderen;

5. Enp. 2, 3 und 4 sind nicht so stark verkürzt wie bei *Lc.* und *Cp.*

Die Borstenzahlen der 5 Enp.-Glieder sind

	Centropages		*Limnocalanus*		*Sinocalanus*
	typicus und *krojeri*	*violaceus*	*grimaldi*	*macrurus*	
Enp. 1	2	3	3	3	3
2	3	4	3	3	2
3	2	3	3	2	2
4	2+1	3+1	2+1	1	2+1
5	2+2	3+1	2+2	2	2+1

Die 4 großen Borsten sind sehr lang und stark und nur an der Innenseite kurz und sehr dicht gefiedert, am Ende charakteristisch hakenartig gestaltet. (Bei *Lc.* nur 3 lang und stark, unbewehrt; bei *Cp.* weniger differenziert unbewehrt.)

1.—4. Schwimmfuß (Taf. 9 C Fig. 4—7). Die Längen der Füße sind ohne Endborsten approximativ: 1. F. 260, 2. F. 310, 3. F. 330, 4. F. 350, [5. F. ♀ 245] μ. Dreigliedrigkeit der Äste herrscht ausnahmslos. Der Enp. reicht bis zum 1. Drittel oder zur Hälfte von Exp. 3.

Die Basipoditglieder zeichnen sich außer dem 1. Fuß durch große Schlankheit aus. Si. von Basp. 1 ist ($1^1/_2$ mal so lang wie bei *Lc.*) etwa ebenso lang wie Basp. 2, am 1. Fuß noch länger. Basp. 2

des 1. Fußes ist in der den Enp. tragenden Hälfte bedeutend länger als in der äußeren und trägt an einer kleinen distalen Verlängerung eine starke, gefiederte Si., deren Länge fast oder ganz der des ganzen Innenastes gleichkommt (fehlt bei *Lc.*, bei *Cp.* wechselnd von $^2/_3$ Enp. 1 bis Enp. $1+2$, dies nur wo $1 \sim 2$ stark reduziert ist). Allgemein zeigt Basp. 2 zwischen den Ästen eine noch schärfere Spitze als bei *Cp.*-Arten. Endlich trägt Basp. 2 des 4. Fußes bei *S. mystrophorus* dieselbe kleine gefiederte Se. wie das entsprechende Glied des 5. Fußes.

Exopodit. Die Länge der Glieder nimmt distalwärts zu, außer am 1. Fuß, wo (wie bei *Cp.*) Exp. 2 beträchtlich kürzer ist als Exp. 1. Die Verschmäleruug zeigt sich, wie gewohnt, am 1. Fuß besonders deutlich. Die Zahl der Se. (Außenranddornen mit gezähnelten Rändern) ist am 1. Fuß 0, 0, 2, an den übrigen 1, 1, 2 (wie bei *Lc.*).

Zacken innerhalb der Dornen sind nur distal ausgebildet. Der Außenrand von Exp. 1, 2 und vom 3 bis zum 1. Dorn ist behaart. — St. zeigt am 1. Fuß (wie bei *Lc.* und *Cp.*) ähnliche Ausbildung wie die Si., an den übrigen Füßen (auch am 5.) hat sie die gewohnte Gestalt. Die Zahl der Si. beträgt am 1. Fuß 1, 1, 4, an den übrigen 1, 1, 5. Die Si. des Exp. 1 sind weniger rückgebildet als bei *Lc.*

Genaue Messungen der Länge an den Se. und St., wie ich sie in der folgenden Tabelle in Mittelwerten gebe, decken Differenzen zwischen den Geschlechtern und zwischen den Lokalformen auf.

	1. Fuß						2. Fuß					
	s.		m.		c.		s.		m.		c.	
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂
Se.Exp. 1.	—	—	—	—	—	—	21	18	24	19	18	19
2.	—	—	—	—	—	—	22	21	29	22	23	20
3. p	8	7	11	9	11	11	20	20	28	24	23	19
d	14	11	19	14	21	14	23	22	31	25	25	22
St.	120	115	120	110	120	150	135	145	135	125	150	165
	3. Fuß						4. Fuß					
Se.Exp. 1.	19	21	24	22	20	17	20	20	24	22	23	19
2.	20	22	26	24	22	20	20	20	27	23	23	20
3. p	20	21	26	24	19	20	21	21	27	24	22	19
d	23	25	29	26	22	20	24	24	32	27	24	22
St.	150	140	150	145	165	175	150	150	150	145	170	180

Die Se. sind beim ♂ allgemein kürzer als beim ♀. Der Unterschied ist geringfügig bei *supolites*, mittelgroß bei *cyanopotamius*, am

größten bei *megalolimnetis*. Am wenigsten zeigt er sich am 3. Fuß, etwas deutlicher (ausgenommen *supolites*) am 4., am deutlichsten am 1. und 2., am 2. besonders bei *megalolimnetis*. Von den einzelnen Dornen zeigen die längeren, an Exp. 2 und besonders der längste an Exp. 3 distal, die Verkürzung am deutlichsten: dieser letzte ganz besonders deutlich am 1. Fuß.

Beide Geschlechter zusammengenommen zeigen folgende Differenzen zwischen den drei Formen:

Se. des 1. Fußes: *supolites* < *megalolimn.* < *cyanopot.*
„ „ 2. u. 4. Fußes: *supolites* = *cyanopot.* < < *megalolimn.*
„ „ 3. Fußes: *cyanopot.* < *supolites* < < *megalolimn.*

Im ganzen genommen zeichnet sich die im großen Tahu-See planctisch lebende Form durch längere Se. vor den Flußformen aus.

St. dagegen ist beim *Sinocalanus* des Hauptstromes beträchtlich länger als bei den 2 anderen und zeigt bei diesem — im Gegensatz zu den anderen — sexuelle Differenzen.

Endopodit. In der Länge stimmen Enp. 1 und 2 des 1. Fußes ziemlich überein, die übrigen Füße haben stark verkürzten Enp. 1 und $1^1/_3$ bis $1^2/_3$ mal längeren Enp. 2. Enp. 3 gleicht am 1. Fuß an Länge den einzelnen Nachbargliedern, am 2. und 4. erreicht das 3. Glied beinahe und am 3. Fuß übertrifft es die Länge von Enp. 1 + 2. Die Zahl der Borsten beträgt (wie bei *Lc.* und *Cp.*)

Se. im 1. Fuß 0, 0, 1; im 2., 3. u. 4. Fuß 0, 0, 2.
Si. im 1. u. 4. Fuß 1, 2, 5; im 2. u. 3 Fuß 1, 2, 6.

Haare trägt der Außenrand des 1., 2. und proximal auch des 3. Gliedes im 1. Fuß.

Fünftes Fußpaar beim Weibchen.

(Taf. 10 D Fig. 1—3. 10 u. 16.)

Die Gliederzahl ist dieselbe wie an den Schwimmfüßen. An den konservierten Tieren ist der Innenast immer um etwa 20° weniger caudalwärts gerichtet als der Außenast. Legt man das Fußpaar in eine Ebene, so konvergieren die beiden Äste und decken sich teilweise.

Basp. 1 ist beinahe quadratisch und unbewehrt.

Basp. 2 ist sehr schwach abgeflacht (1 : 0,83), etwa $1^2/_3$ mal so lang wie breit (Schacht $1^3/_4$), distal schwach verbreitert, mit einem runden, stark chitinisierten Vorsprung an der Innenseite, der die

Insertion von Enp. 1 an der Caudalseite überragt. Die äußere, distale Ecke trägt — etwas nach der Caudalseite verlagert — die gewohnte Fiederborste, der Innenrand äußerst feine Härchen (letzteres nur bei *Schachti* und *Megalolimnetis* beobachtet).

Exp. 1 von ähnlicher Form wie Basp. 2 (Abflachung 0,75; L. : B. = 1,85, Schacht 1,75), läßt einen starken Höcker erkennen, der als Antagonist des am Basp. 2 beschriebenen aufzufassen ist, ebenfalls innen und an der Caudalseite, aber schief proximal und einwärts gerichtet (Poppe deutet ihn an, Schacht erwähnt ihn; auch bei *Centropages* ist dieselbe Bildung beobachtet, nicht dagegen bei *Limnocalanus*). Die distale äußere Ecke des Gliedes trägt einen Dorn mit distalwärts gerichteten gezähnelten Rändern. Si. und Haare fehlen.

An Exp. 2, das $1^1/_4$mal so lang wie breit ist, ist die Innenrandborste zu einem mächtigen, sehr stark chitinisierten, mit dem Glied fest verwachsenen Dorn umgewandelt. Er entsteht bei den letzten Häutungen aus Si. Er ist bedeutend länger als bei *Cp.* und *Lc.*, so lang wie Exp. 2. Seine Richtung gleicht der bei *Lc.* durch Nord-

Sinocalanus	latero-distaler Rand	medio-proximaler Rand
sinensis (typ.)	ca. 10; 6 proximale klein, mittlere viel größer, distale abnehmend	5—6; kleiner und proximaler stehend als die am gegenüberliegenden Rand
(*sin.*) *schachti*	11—13; 5—6 proximale klein, 6—7 distale groß, distalwärts abnehmend	? kleinere, den 5—6 kleinen der gegenüberliegenden Reihe genau gegenüber
mystrophorus	7—11; proximalste sehr klein, distalwärts stark zunehmend, 3.—6. am größten, von da an distalwärts ganz schwach abnehmend	6—12; distales Ende um 1—3 Zahnabstände proximaler als das der gegenüberliegenden Reihe; die Zähne stehen an der Rostralseite des Dornes, die 2—7 proximalen distalwärts zunehmend, der Rest ungefähr gleich bleibend
m. supolites.	7— 9 klein, zunehmend: 2—3 groß, abnehmend: 5—6	6— 9 klein, zunehmend: 2—3 groß: 4—6, um 2—3 Zahnabst. proximaler als die andere Reihe
m. megalol.	8—11 klein, zunehmend: 2—5 groß, abnehmend: 5—6	6—10 klein, zunehmend: 2—5 groß: 4—5, „ 2—3 Zahnabst. proximaler als die andere Reihe
m. cyanop.	9—11[1]) klein, zunehmend: 3—5 groß, abnehmend: 5—9	8—11 klein, zunehmend: 3—7 groß: 3—7, „ $^1/_2$—$2^1/_2$ Zahnabst. proximaler als die andere Reihe

[1]) Die proximalen stehen fast immer bedeutend schiefer als die distalen.

QVIST gezeichneten. Bei *Sinocalanus* aber ist er relativ wenig gebogen, eigentlich nur am proximalen Ende der Zahnreihe etwas geknickt und nach der Spitze etwas gebogen. Der Winkel zwischen der Richtung (Sehne) des gesamten Dorns und der des Außenrandes von Exp. 2 beträgt bei *sinensis typicus* 19°, bei *supolites* 22—26°, bei *megalolimnetis* 36—39° und ist bei *cyanopotamius* sehr variabel, zwischen 22° und 40°. Die Ränder des Dornfortsatzes sind wie in vorstehender Tabelle angegeben bezahnt.

Se. (der Außenranddorn) des Exp. 2 fehlt (im Gegensatz zu *Lc.* und *Cp.*). Der Außenrand ist fein behaart. Die Haare am Innenrand dagegen, die POPPE abbildet, sind weder von SCHACHT noch von mir wiedergefunden worden.

Exp. 3 hat noch gut $^3/_4$ der Breite von Exp. 2 (bei *schachti* nur $^1/_2$), ist ziemlich stark abgeflacht (1 : 0,6), $2^1/_2$ mal so lang wie breit (*schachti* 3), distalwärts mehr (*supolites*) oder weniger (*megalolimnetis*, *cyanopotamius* und *schachti*) stark verschmälert. Der Außenrand trägt 2 Dornen von derselben Gestalt wie der an Exp. 1. — St. entspricht genau der am 2.—4. Schwimmfuß. — Vier gewöhnliche Si. und feinste Behaarung am proximalen Teil des Außenrandes vervollständigen die Bewehrung. Die Angabe SCHACHT's von 5 Si. ist wohl ein Lapsus.

Der Endopodit reicht bis zur halben Länge von Exp. 3 und ist nicht differenziert. Enp. 2 ist eine Spur kürzer als Enp. 1., Enp. 3 dagegen $1^1/_2$ mal so lang; alle sind schlank, Enp. 1 mehr als 2 (*schachti* weniger als 2) mal so lang, Enp. 2 zweimal so lang wie breit, Enp. 3 wieder mehr als 2 mal so lang. Die Borstenzahlen sind

Se. 0, 0, 2;

Si. 0, 1, 4 (bei *Cp.* und *Lc.* 1. 1, 4).

Feine lange Haare tragen die Außenränder bis zur 1. Borste an Enp. 3 und die Innenränder bis zur Borste an Enp. 2 (bei *Limnoc.* auch noch an Enp. 3).

Fünftes Fußpaar beim Männchen.

(Taf. 10 D Fig. 4—15.)

Beide Füße haben am zweigliedrigen Bp. einen dreigliedrigen Enp., der fast symmetrisch ausgebildet ist, und einen stark asymmetrischen zweigliedrigen Exp. Die Endopodite sind bei den konservierten Tieren ausnahmslos von der Richtung der Basi- und Exopodite scharf um 45 bis 80° caudalwärts (nach hinten) abge-

bogen, also umgekehrt wie beim ♀. Der Exopodit des linken Fußes wird gerade, der des rechten stark einwärts gekrümmt getragen, sein Endhaken kommt dabei rostralwärts (an die Vorderseite) des Exp. des linken Fußes zu liegen. Das Fußpaar ist zur Untersuchung kaum ohne Deformation in eine Ebene zu bringen; außerdem sind mehrfache Überlagerungen nicht zu vermeiden. Mehrere Unvollkommenheiten der bisherigen Beschreibungen mögen ihren Grund darin haben.

Basp. 1 ist beinahe symmetrisch, schwach abgeflacht (1 : 0,75); seine Länge ist etwas oder nicht geringer als seine größte Breite, die sich nahe dem distalen Ende in frontaler Richtung findet.

Rechter Fuß des ♂.

(Taf. 10 D Fig. 7—9, 11—14.)

Basp. 2 ist beinahe zylindrisch (Abflachung = 1 : 0,85), bei *Cyanopotamius* 2mal, bei meinen übrigen Formen $1^5/_6$mal so lang wie breit (bei Schacht und Brehm $2^1/_2$, bei Poppe $1^1/_2$). Sein Außenrand trägt zunächst dem distalen Ende die gewohnte Fiederborste (sie fehlt bisher auf den Bildern und in den Beschreibungen). Am proximalen Teil des Innenrandes ist ein Fortsatz für das neue Genus charakteristisch. Seine Ausbildung scheint bei den verschiedenen Formen verschieden zu sein: Poppe beschreibt ihn spitz und in der Richtung des Beins liegend, Schacht ebenfalls spitz, ohne die Richtung zu erwähnen, also wohl ebenso; Brehm findet ihn vom Basp. 2 medianwärts abstehend, am Ende abgerundet. Der meiner drei Formen stimmt am meisten mit dem Brehm's, nur ist er fast bis reichlich doppelt so groß. Er flacht sich gegen das Ende immer deutlicher ab, und zwar etwas löffelförmig mit der Konkavität an der Rostralseite. Am Ende biegt er sich rostralwärts und zwar an der vom Körper abgewandten Seite sehr stark, am Ende weniger, an dem Rand gegen den Körper hin gar nicht. So entsteht das Bild einer Drehung.

An der inneren Partie der Rostralseite zeigt sich eine sehr auffällige Bewehrung, die verschieden beschrieben wird, wohl auch verschieden ist: nach Poppe eine einfache Reihe gleicher Höckerchen, nach Schacht eine Anzahl ganz kurzer, dornartiger Härchen, nach Brehm mehrere Reihen gleichartiger Knöpfe. Bei meinen Formen sind die Anhänge sehr deutlich differenziert in stumpfe Höckerchen von etwa 0,6 μ Dicke und 0,8 μ Länge und in

spitze, krumme Dörnchen von etwa 1,4 μ Dicke und bis 3 μ Länge. Die ersteren stehen in 3 ziemlich scharf getrennten, zum Teil mehrfachen Reihen, die letzteren in 2 undeutlich getrennten Fluren. Bei ziemlich großer individueller Variation in der Anordnung und Ausdehnung der genannten Reihen und Fluren habe ich hier keine konstanten Unterschiede zwischen den drei Lokalformen feststellen können.

Exp. 1 wird übereinstimmend $1^3/_4$ mal so lang wie breit angegeben, nur bei *cyanopotamius* ist es schlanker (2,1 mal länger). Seine Abflachung beträgt 1 : 0,8. Auch der Außenranddorn fehlt nur bei Poppe. Zu erwähnen ist noch ein stark chitinisierter, rundlicher Vorsprung distal davon.

Exp. 2 und 3 bleiben in den Copepoditstadien verschmolzen: das Glied Exp. 2 ~ 3 ist vor der letzten Häutung etwa so lang und genau so bedornt wie Exp. 2 und 3 zusammen beim ♀, trägt aber statt 1 + 4 schon nur noch 0 + 3 Innenrandborsten. Bei der letzten Häutung tritt eine gewaltige Wandlung ein: es ergibt sich ein stumpf pyramidaler Proximalteil, dessen Breite $^4/_5$ von der des Exp. 1, dessen Abflachung 1 : 0,7 beträgt, und ein dünner, mehr oder weniger sigmoider Endteil, der sich allmählich verjüngt. Der Proximalteil trägt distal innen ein rudimentäres, als Sinnesorgan ausgebildetes haarartiges Börstchen und proximal davon drei in kreisrunden Gruben stehende Sinnesdornen, die wohl aus den drei Außenranddornen entstanden sind, aber nun an die Innenseite und in eine zonar verlaufende Reihe verlagert sind. Ein ähnliches, wohl sogar identisches Gebilde zeichnet Giesbrecht für *Centropages violaceus*. Ob sie nicht auch bei weiteren Formen der 3 Genera vorkommen, muß fraglich bleiben, denn sie sind nicht leicht zu erkennen und erscheinen unter Umständen als unregelmäßige Wülste, wie sie bisher an den Bildern von *Sinocalanus* aufgetreten sind. Die Länge von Exp. 2 ~ 3 variiert in einem Gewässer etwas. Die 5 Formen zeigen daher keine deutlichen Unterschiede. Exp. 2 ~ 3 scheint bei *dörrii* und *supolites* relativ kurz, bei Poppe's und der Tahu-Form relativ lang zu sein, von Schacht's Form ist die Länge unbekannt.

Am Endopoditen sind die Gliedlängen kaum meßbar wegen der schiefen Articulation von Enp. 1 und 2. Doch ist Enp. 3 immer merkbar länger als das Mittel der ersten Glieder. Die Zahl der Fiederborsten ist 0, 1, 6. Mit langen, feinen Haaren besetzt sind die Innenränder von Enp. 1, 2 und von 3 bis zur 1. Borste.

Enp. 2 zeigt in der proximalen Hälfte eine starke Vorwölbung

des schief gegen innen und die Caudal(Hinter-)seite gerichteten Randes. Diese wird je nach der Drehung des Gliedes verschieden deutlich sichtbar. Daher kann ich folgenden Differenzen in den Darstellungen keine große Bedeutung beimessen: sie wird angegeben als kaum wahrnehmbar bei Poppe, deutlich bei Schacht und bei meinen Formen; nur bei Brehm's Form ist dieser Rand sehr deutlich differenziert; hier bildet er eine eigentliche Ecke.

Linker Fuß des ♂.

(Taf. 10 D Fig. 4—7 u. 15.)

Basp. 2 ist ganz zylindrisch (1 : 1), kürzer als das entsprechende Glied am rechten Fuß, bei meinen Formen gut $1^1/_3$—$1^2/_7$ (*cyanopot.*) mal so lang wie breit (bei Schacht $1^3/_4$, bei Poppe $1^1/_5$). Die gefiederte Außenrandborste ist auch hier festgestellt (bei Schacht's und meinen Formen). Nahe dem Innenrand findet sich ganz proximal ein stark chitinisierter, flacher Höcker von kreisrundem Umriß. In der halben Länge findet sich innen an der Rostral(Vorder-)seite ein nicht scharf begrenzter Vorsprung, der kleine Höckerchen, ähnlich denen an derselben Stelle des rechten Fußes trägt. Sie sind wie diese in 3 Fluren angeordnet. Schacht hat sie annähernd richtig beschrieben.

An Exp. 1 beträgt das Längen-Breitenverhältnis 1,8—1,9 (bei Schacht 2), die Abflachung ist dieselbe wie am rechten Fuß. Auch der Dorn ist wie dort ausgebildet, nicht so stark der Höcker distal davon. Der Innenrand zeigt in der Mitte eine deutliche, stark chitinisierte Vorwölbung. (Diese fehlt in Poppe's Zeichnung.)

Exp. 1~2 bleiben verwachsen, verlieren in der letzten Häutung die 3 Innenrandborsten und werden dafür an der ganzen Innenhälfte mit einem dichten Haarpelz versehen. Die Außenranddornen sind etwas auf die Caudalseite verlagert und wie die an Exp. 1 beidseitig fein gezähnelt. Das Längen-Breitenverhältnis des Gliedes selbst ist 2,2 bei meinen Formen (2 bei Schacht, 1,7 bei Poppe), die Abflachung 1 : 0,7. Die Form zeigt auch gewisse Schwankungen: ich finde die größte Breite im proximalen Teil, Poppe und Schacht fanden sie in der halben Länge. Der Enddorn ist im Jangtsekjang 1,3—1,5, im Sutschaufluß bis $1^1/_3$, im Tahu bis $1^1/_2$ mal so lang wie Exp. 2~3 (nach Poppe's Zeichnung 0,7, nach Schacht etwas mehr als ebenso lang), er ist immer leicht s-förmig gebogen und an meinen Exemplaren immer mit einer Art kurzer Fiedern oder läng-

licher feinster Dörnchen bewehrt. Die Bewehrung erstreckt sich an der Außenseite immer weiter (die distalen $^3/_5$) als an der Innenseite, wo im Jangtsekjang und im Sutschaufluß nur 2—3, im Tahusee 6—8 Dörnchen stehen. (Die früheren Autoren beschreiben den Enddorn ausdrücklich als unbewehrt.)

Am Endopoditen stimmen die Längen der Glieder, die Breiten wenigstens des 1. und des 3. und die Schwimmborsten mit den am rechten Fuß festgestellten Verhältnissen überein. Die feinen Haarsäume finden sich ebenfalls am Innenrand von Enp. 1 und 3 (wenigstens bei den Formen Poppe's, Schacht's und denen aus Jangtsekjang und Sutschaufluß), außerdem aber am Außenrand von Enp. 2 und 3 bei meinen drei Formen (diese Haarsäume sind bisher von keinem Autor beachtet worden).

Das sehr schlanke 1. Glied verlängert sich am Innenrand in einen stark chitinisierten Fortsatz, der von der Breitseite halbrund, im Profil dick löffelförmig aussieht. (Diese sehr auffällige Bildung gibt bisher kein Autor an, dafür beschreibt Schacht einen anderen Vorsprung an halber Länge des Innenrandes.)

Das 2. Glied zeigt an derselben Stelle wie am rechten Fuß eine Verbreiterung. Diese ist aber viel deutlicher und trägt viel dickeres Chitin; der Kontur verläuft bei meinen Formen sehr ähnlich, nur treten daran bei *S. m. supolites* meist drei Ecken auf, bei *megalolimnetis* nur eine am breitesten Teil, bei *cyanopotamius* ist alles abgerundet. An der Fläche des Vorsprungs finden sich zwei warzige Erhebungen, außen mit einer Menge kürzester stumpfer Dörnchen besetzt (bei Schacht's und meinen Formen; Poppe zeichnet statt dessen einen gewöhnlichen Haarsaum, und Brehm gibt nichts davon Abweichendes an).

Den Spermatophoren (Taf. 9 A Fig. 2, 6 u. 14) beschreibt als „abnorm lang" (ca. 400 μ). Bei meinen Formen ist er noch Brehm bedeutend länger; er überragt bei den ♀ aus dem Sutschaufluß das Furcaende um noch eine Furcalänge, bei denen aus dem Jangtsekjang etwas mehr, bei denen aus dem Tahu sogar um die Länge der Furca und von Abd. 5; er mißt hier 460 μ, im Jangtsekjang 500 μ (bei Brehm 400 μ absolut, auf die Größe der Tahuexemplare umgerechnet 330 μ).

Eiballen habe auch ich nicht gefunden, wohl aber massenhaft angeklebte Spermatophoren. Die Annahme, daß auch *Sinocalanus* die Eier nicht mittrage, gewinnt dadurch viel an Wahrscheinlichkeit.

Daß dadurch Verschleppung unmöglich wird, geht aus der Verbreitung der Limno- und Sinocalanen hervor.

Zur Systematik der Centropaginen.

Zur Aufstellung eines Stammbaums der drei zu den Centropaginen gerechneten Genera *Centropages*, *Limnocalanus* und *Sinocalanus* reichen unsere Kenntnisse noch nicht. Ich kann daher nur die Hauptunterschiede der Genera übersichtlich zusammenstellen.

Den 3 Gattungen gemeinsame Charaktere.

Körper schlank, nach Ce. 5 freie Th.- und beim ♀ 3, beim ♂ 5 Abd.segmente. Von den Furcalborsten ist die 2. weitaus die längste, die 3. die zweitlängste. Innenrand der Furca behaart. Rostralfäden schlaff. Vorderantenne: 25. Gl. verkürzt und mit dem 24. mehr oder weniger verwachsen. An der Greifantenne (rechts) besteht der Endabschnitt aus 19~20~21, 22(~)23, 24~25. Distale Reusenborsten der 2. Maxille viel länger und stärker als die proximalen, mit Stachelfiedern (distal dazwischen Spitzchen); Loben ziemlich kurz. Basp. 1. des Maxillipeden mit stark vorspringenden Loben und starken Borsten. Äste der 1.—4. Schwimmfüße sämtlich 3gliedrig (ausnahmsweise Enp. 2gliedrig); Basp. 1 mit Si.; Basp. 2 am 1. Fuß innen länger als außen; am Exp. hat der 1. Fuß 1, 1, 4. die übrigen 1, 1, 5 Si., am Enp. der 1. Fuß 0, 0, 1 Se., 1, 2. 5 Si., der 2. und der 3. Fuß 0, 0, 2 Se., 1, 2, 6 Si., der 4. Fuß 0, 0, 2 Se. und 1, 2, 5 Si. Die 5. Füße des ♀ zeigen die Gliederzahl der Schwimmfüße, Si. am Exp. 0, 1, 4, Se. am Enp. 0, 0, 2. Si. an Exp. 2 ist sehr groß und stark ausgebildet und mit dem Glied verschmolzen. Die Innenäste äste der 5. Füße des ♂ entsprechen in Glieder- und Borstenzahl genau denen des ♀; der rechte Fuß trägt am Exp. 1 einen Außenranddorn, Exp. 2 sehr verschieden, Exp. 3 ist ein Haken. Der linke 5. Fuß hat einen 2gliedrigen Exopoditen (Exp. 2~3), dessen Bewehrung ist Se. 1, 1, 3, St. 1, Si. 0, 0, 0.

Genuscharaktere.

Beifolgende Tabelle gibt die mehr oder weniger sicheren Merkmale, durch die sich die 3 Genera unterscheiden. Von 49 benutzbaren Merkmalen sind gemeinsam

Limnocalanus und *Centropages* 15,
Limnocalanus und *Sinocalanus* 8,
Sinocalanus und *Centropages* 5.

	Centropages	*Limnocalanus*	*Sinocalanus*
Größe ♀ mm	mittel: 1,25—2,3	bedeutend: 2,0—3,5	gering 1,1—1,7
Th. 5	meist seitlich vortretend	nicht vortretend, ohne deutl. Dorn	nicht vortretend, mit deutl. Dorn.
Abd. 1. ∼ 3. ♀	unsymmetrisch	symmetrisch	symmetrisch
Th. 1. Länge . . . als Th. 2	etwa $1^1/_2$mal länger	höchstens $1^1/_2$mal länger	mehr als $1^5/_6$mal länger
Abd. 4. Länge	sehr variabel	fast ebenso lang wie 1. ∼ 3. und 5.	Länge etwa $^1/_4$ von 1. ∼ 3. und $^1/_2$ von 5.
Furca Länge: Breite	mindestens 2	mindestens 6	mindestens 4
Setae term. der Furca, Längen	St $4 < 1 = 3 < 2$	St $1 < 4 < 3 < 2$	wie *Centropages*
Furca, Dörnchen und Haare	innen, z. T. auch außen mit Haaren	mit Dörnchen, innen m. Haaren	innen und außen mit Haaren
Vorderantenne, Distalborste am 16. Glied	nicht länger als	nicht länger als	bedeutend länger als die benachbarten
Greifantenne, Chitinleiste am 17. Glied	gezähnt	glatt	glatt
Greifantenne am 16. Glied	proximal ein Dornfortsatz	eine distal eckige Leiste?	eine distal spitz verlängerte Leiste
Hinterantenne Basp. 1 und 2	kurz, getrennt, mit 1 u. 2 B.	ebenso	verlängert, verwachsen mit 1 u. 7 (verteilten) B.
Längen von Exp. u. Enp. Glieder des Exp.	ähnlich, Exp. etwas länger 1 ∼ 2, 3 ∼ 4, 5, 6, 7, 8 kurz, 9 ∼ 10 lang	Exp. viel länger 1 kurz, 2 ∼ 5 lang, 6, 7, 8 kurz, 9 ∼ 10 lang	Enp. viel länger 1 lang, ∼ 4, 5, 6, 7, 8, 9!, 10! getrennt, kurz
Borsten des Exp.	1—8 ähnlich, 10—12 stärker, 9 viel schwächer	1—4 schwach, 5—8 stark, 9 viel schwächer, 10—12 stark	1—8 ähnlich, 9—12 unter sich ähnlich, schwächer als die prox.
Enp. 1 u. s. Borsten	mittellang, mit 2 genäherten B.	lang, mit 2 genäherten B.	lang, mit 7 verteilten B.
Enp. 2 u. s. Borsten	mittellang, mit 9 genäherten B.	lang, mit 6—8 genäherten B.	lang, mit 8 verteilten B.
Enp. 3 u. s. Borsten	mit 2 verwachsen, mit 7 B.	verwachsen, mit 6—7 B.	unterscheidbar, mit 5 B.
Man libel. Kanlade, Zahnabstände	1—2 groß, 2—3 viel kleiner, 3—4 kleiner	1—2 und 2—3 sehr groß, übr. kleiner	1—2 sehr groß, die nächsten klein
Basp. 2 mit	4	4	5 Randborsten
Enp. 2., Länge	gleich der von Enp. 1	ebenso	doppelt so groß wie die von Enp. 1
1. Maxille. Exp. Borstenzahl	7	7	6
Innenseite, distal v. Li. 3	sehr lang bis lang, mit 12—14 B.	ziemlich lang, mit 9 B.	stark verkürzt, mit 4 B.
Li. 1. Borstenzahl	15	14	15, Ausbildung wie bei *Centrop.*

2. Maxille. Distale Reusenborsten ihre Stachelfiedern	spitz endend	stumpf, sigmoid endend	stumpflich, gleichmäßig gebogen
	bis zur Spitze	fehlen im distalen Viertel	fehlen im distalen Achtel
Maxilliped, Loben 2—4 an Basp. 1	ungefähr gleich groß	Lob. 4 am größten	Lob. 2 am größten
laterale Borsten an Lob. 4	mittelgroß	klein	winzig
Lobus 1	vorhanden	fehlt	fehlt
Basp. 2	nicht sehr schlank, vom Grund an	sehr schlank, erst von der Mitte an	sehr schlank, vom Grund an gezähnelt
4 Borsten an Basp. 2 und Enp. 1	ziemlich lang, schlank, zart	klein, ziemlich zart	kurz, sehr stark bedornt
Außenrandborsten	groß, gefiedert	ganz rudimentär	ebenso
Große Borsten der distalen Glieder	schlank, gerade, spitz endend	verkürzt, krumm endend	noch mehr verkürzt, Ende hakig
1. Schwimmfuß, Si. an Basp. 2	mittelgroß bis klein	nicht vorhanden	sehr groß
1.—4. Schwimmfuß, Se. am Exop	1. F. 1, 1, 2; 2.—4. F. 1, 1, 3	1. F. 0, 0, 2; 2.—4. F. 1, 1, 2	ebenso
Sexualcharaktere	z. T. vorhanden	fehlen	fehlen
5. Fuß des ♀			
Se. an Basp. 2	rudimentär	fehlt	ziemlich gut entwickelt, gefiedert
Exp. Se. und Enp. Si.	Exp. Se. 1, 1, 2. Enp. Si. 1, 1, 4	ebenso	Exp. Se. 1, 0, 2. Enp. Si 0, 1, 4
r. 5. F. des ♂. Basp. 2. Innenrand	ohne Vorsprung und Zähnchen und Wärzchen	ebenso	proximal mit Vorsprung, mitten mit Zähnchen und Wärzchen
Exp. Gliederzahl	3	2—3, Grenze zwischen 2 u. 3 angedeutet	2. (Exp. 2 ∼ 3)
Exp. 2	mit großem Haken	mit sehr deutlichen Vorsprüngen	mit 3 rudim. Dornen
Exp. 3	hakenförmig	fast gerade	sigmoid
l. 5. F. des ♂. Basp. 1 mediodistal	unbewehrt	mit Vorsprung	wie *Centropages*
Exp. 2 ∼ 3. Innenseite	z. T. ohne, z. T. mit Haaren	mit Haaren	mit Haaren
Exp. 2 ∼ 3. St. Se.	winzig (kürzer als Se.) Se. z. T. verlängert	mittel (½ L. von Exp. 2 ∼ 3)	groß (ungef. = lang wie Exp. 2 ∼ 3)
Enp. 2. Innenrand	glatt	glatt	mit stark chitinis. Vorsprung
Verbreitung	in allen Meeren	in nördl. Meeren u. meernahen Seen	in meernahen Seen und Flüssen Chinas

18 Charaktere zeigen eine Art Entwicklungsreihe, so daß eins der 3 Genera als Verbindungsglied zwischen den zwei anderen aufgefaßt werden kann.

Das Verbindungsglied ist

Sinocalanus in 2 Fällen
Limnocalanus „ 8 „
Centropages „ 8 „

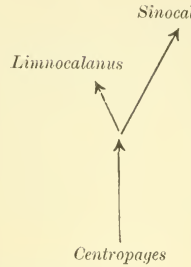
Sinocalanus zeigt also zahlenmäßig die größte Aberranz (15 Fälle gegen 8 und 5), und damit übereinstimmend kann er am wenigsten als Zwischenform aufgefaßt werden (2 Fälle gegen 8 und 8). Er steht also weiter von den anderen Gattungen ab als sie unter sich. Gemeinsam hat er mit *Limnocalanus* etwas mehr Charaktere (8 gegen 5) als mit *Centropages*, während bei den Verbindungsreihen kein solcher Unterschied zutage tritt. Die Annäherung der beiden Süß- und Brackwassergattungen gegenüber der marinen ist also lange nicht so bedeutend, wie sie auf den ersten Blick scheint.

Schwieriger zu beantworten, ist die Frage, welches der 3 Genera das ursprünglichste sei. Bei dieser Untersuchung lassen wir die Vermehrung der Borsten an der Hinterantenne (und an der 1. Maxille) am besten unberücksichtigt. Das ursprünglichste Verhalten dürfte ja große Borstenzahl sein. Dieses vereinzelte Vorkommen vieler Borsten bei einem im übrigen keineswegs ursprünglichen Typus ist aber zweifellos eine sekundär erworbene, biologisch wichtige Eigentümlichkeit. Auch das auffälligste Merkmal von *Centropages*, die Zange am r. 5. F. beim ♂, lasse ich unberücksichtigt. Sie ist ja zweifellos einmal eine neue Erwerbung gewesen, ob aber Exp. 2~3 bei den anderen Gattungen Vorstufen dazu oder Rudimente davon sind, ist einstweilen ganz dunkel.

Von 28 einigermaßen sicher bewertbaren Merkmalen ergeben:

Zahl der Merkmale	9	5	5	3	2
Stammbaum	*Sinocalanus* ↑ *Limnocalan.* ↑ *Centropages*	*Sinocalan.* u. *Limnocalan.* ↑ *Centropages*	*Sinocalanus* ↑ *Limnocalan.* u. *Centropag.*	*Limnoc.* *Sinoc.* ↖ ↗ *Centropages*	*Limnocalan.* ↑ *Sinocalan.* u. *Centropages*

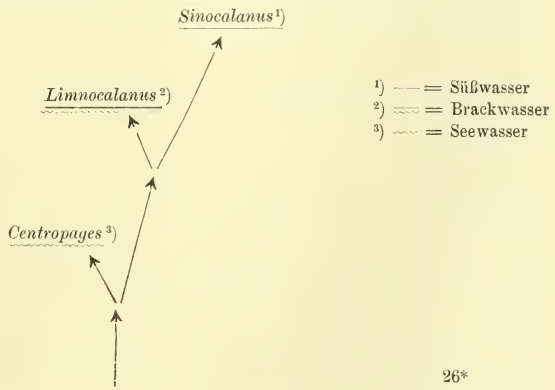
Nur 3 weitere einigermaßen sichere Fälle stimmen mit diesen 25 nicht überein. Aus dieser überwiegenden Mehrzahl der Charakteristika würde sich etwa folgender Stammbaum ergeben:



Die 5 abweichenden Reihen sind:

Merkmal	5. F. ♀, Se. an Basp. 2	l. 5. F. ♂, Exp. 2∼3, St.	Abd. 1∼3
Stammbaum	*Limnocalanus* ↑ *Centropages* ↑ *Sinocalanus*	*Centropages* winzig ↑ *Limnocalanus* klein ↑ *Sinocalanus* groß	*Centropag.* asymm. ↑ *Limnocalanus* u. *Sinocalanus*
Bemerkungen	könnte eventuell auch so aufgefaßt werden *Limnocalan. Sinocalan.* ↖ ↗ *Centropages*	l. 5. F. ♂ Exp. 2∼3 bei den *Centropages*-Arten sehr divergent entwickelt. Neue Erwerbungen von *Centropages*	

Durch die zwei letzten Charakteristika wird das oben abgeleitete Schema modifiziert zu



Ich bemerke aber nochmals, daß dabei die rätselhafte Borstenvermehrung bei *Sinocalanus* unberücksichtigt geblieben ist.

Soweit wir die Verwandtschaftsverhältnisse heute übersehen können, ergibt sich also mit einiger Sicherheit folgende Geschichte der Subfamilie *Centropaginae*: Der gemeinsame Vorfahr ist unbekannt; aus ihm hat sich auf kurzem Wege einerseits die Gattung *Centropages* entwickelt, die sich dann in recht divergente Arten gespalten hat; andererseits stammt durch stärkere Umbildung von ihm der gemeinsame Vorfahr von *Limno-* und *Sinocalanus* ab. Von diesem führt wieder ein kürzerer Weg zu *Limno-*, ein weiterer zu *Sinocalanus*. Der kürzere Weg führt zuerst zu *Limnocalanus grimaldii*, von ihm zu dem sehr nahe verwandten *Limnocalanus macrurus*. Da die ursprünglichere *Limnocalanus*-Art noch marin ist, haben wir die Umbildung vom Urcentropaginen zum Stammvater der beiden neueren Gattungen noch ins Salzwasser zu verlegen und an zwei verschiedenen Stellen den Übergang zu süßem Wasser anzunehmen: innerhalb des Genus *Limnocalanus* und auf dem Weg zum Genus *Sinocalanus*. Wir haben also keinen Grund nach Süßwasserzusammenhängen zwischen *Limnocalanus macrurus* und *Sinocalanus sinensis* zu suchen. Auch Brehm (1909, p. 214 f.) und M. A. Tollinger (1911, p. 223) sind zu ähnlichen Ansichten gekommen, nur denken sie sich wohl den Anschluß doch noch etwas näher als ich. Es liegt nahe, die Übergänge ins süße Wasser bei den beiden Gattungen zu vergleichen: bei *Limnocalanus* in der Nähe des Polarkreises mit fast unmerklichen morphologischen Änderungen, die andere nicht allzuweit vom Wendekreis mit tiefgreifender Änderung von beim Schweben und wohl mehr noch beim Schwimmen mitwirkenden Gliedmaßen.

Die Arten und Varietäten des Genus *Sinocalanus*.

Aus den Diagnosen und der ausführlichen Beschreibung ergibt sich folgendes:

Drei nahe verwandte, aber nicht völlig identische Formen, (*S. mystrophorus*) *cyanopotamius*, *supolites* und *megalolimnetis*, bewohnen den Unterlauf des Jangtsekjang, einen seiner nächsten Zuflüsse, der wohl sogar als Altwasser des Stromes darf angesehen werden, und einen früher vom Strome selbst durchflossenen großen See, die beiden letzten im Mündungsgebiet des Stromes. Die Trennung in 3 unterscheidbare Formen dürfte in diesem Gebiete selbst unter dem Einfluß der Lebensbedingungen entstanden sein. Eine dieser ersten Art nahestehende, doch als Species einstweilen unterscheidbare Form (*S. doerrii*)

bewohnt einen Tümpel, der sowohl einem der Fundorte der ersten Art, dem Sutschaufluß, als auch einem der für die dritte Art sogleich zu nennenden, dem Wangpu, eng benachbart ist. Wahrscheinlich haben wir hier einen an Tümpel angepaßten Zweig der ersten Art vor uns, die ja offenbar limno- und potamoplanctisch lebt.

Eine weiter entfernte Gruppe, aus einer oder vielleicht aus zwei Arten bestehend, *S. sinensis (typicus)* und *S. (sinensis) schachti*, lebt in einem Nebensee und in einem Altwasser oder Zufluß des Jangtsekjang, die etwas ferner vom Strome liegen und zweifelsohne schon seit längerer Zeit ihre direkte Verbindung mit ihm verloren haben als die ähnlichen Fundorte der ersten Art. Die Formen dieser Gruppe verlangen dringend nach genauerer Untersuchung; ihre Stellung zu den besser bekannten Formen ist einstweilen noch unklar. Einzelheiten lassen auf größere Spezialisierung schließen (Si. des Exp. 2 am 5. Fuß des ♀).

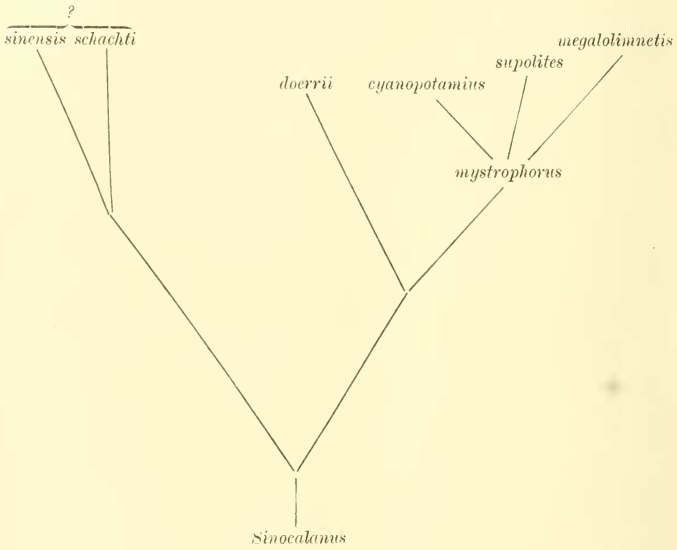
Das Vorkommen des Genus in recht weit landeinwärts gelegenen Strecken des Jangtsekjangunterlaufs macht es wahrscheinlich, daß es auch in den zahlreichen und gewaltigen Nebenseen desselben vorkommt, die noch weiter innen liegen. Dort werden wahrscheinlich noch weitere Lokalformen, vielleicht auch abtrennbare Arten gefunden werden.

Von den bisher bekannten Fundorten hat jedenfalls der Hauptstrom eher Tiere an die Nebengewässer abgeben als von ihnen erhalten können. Daraus dürfen wir vielleicht, da wir sicherer morphologischer Anhaltspunkte ermangeln, mit einigem Recht schließen, daß die Vorfahren der *S. sinensis*-Gruppe aus dem Strom stammten und sich seit langem an Nebengewässer angepaßt hätten, daß die noch in den Speciesverband der Stromform gehörenden erst in viel neuerer Zeit aus dem Strom in die Nebengewässer geraten seien und sich erst wenig umgebildet hätten. Immerhin habe sich davon schon eine Tümpelform als Species abgespalten. Wir wären also hier in ein Gebiet und eine Zeit regster Artbildung hineingeraten.

Betrachten wir aber das „Potamoplancton" des Hauptstroms nur als todgeweihten Raub aus Limnoplancton, so werden wir annehmen dürfen, der Strom enthalte das eine Mal Sinocalanen aus einem, ein anderes Mal solche aus einem anderen See. Als er in früheren Zeiten *S. sinensis* aus irgendeinem weiter innen liegenden See führte, habe er sie seinen südlicheren Nebengewässern (Sitai und Wangpu) hinterlassen. Später habe er eine andere Art aus irgendeinem See entführt und habe sie in den näher gelegenen,

jüngeren, nördlichen Nebengewässern (Tahu und Sutschau) deponiert; diese selbe Art führe er jetzt noch selbst. Dabei wäre der Ort der Spaltung von *S. mystrophorus* in Varietäten und der Ort der Bildung von *S. doerrii* derselbe wie bei der ersten Hypothese. Die Heimat von *S. sinensis* aber wäre nicht im Mündungsgebiet, sondern weiter landeinwärts zu suchen.

Jedenfalls aber entspricht unserer jetzigen lückenhaften Kenntnis etwa folgender Stammbaum:



Die Diskussion über die Geschichte des Genus und seiner Arten weiterzuführen, ist bei unseren jetzigen Kenntnissen unmöglich. Diese genügen leider höchstens zur Artentrennung, aber nicht zum Erkennen ursprünglicher und jüngerer Formen. Für die weitere Forschung ergeben sich daher folgende Aufgaben:

1. Poppe's, Schacht's und Brehm's Formen müssen genauer untersucht werden. 2. Die Verbreitung der Formen muß durch planmäßiges Erforschen vieler Seen, Altwässer, Tümpel und Kanäle südlich und auch nördlich vom Jangtsekjang und des Hauptstroms selbst festgestellt werden, wobei sich wohl noch weitere Lokalformen

finden werden. 3. Nach weiteren Centropaginen-Gattungen oder nach Arten, die die Genusspaltung aufklären könnten, müßte in N.-O.- und O.-Asiatischen Küstengewässern gesucht werden.

Die genauere Untersuchung der schon bekannten Formen hoffe ich durch meine Beschreibung angebahnt zu haben.

Pseudodiaptomus forbesi (Poppe et J. Rich.) und *Pseudodiaptomus inopinus n. sp.*

(Taf. 11 u. 12 E—H.)

Diagnose von *P. inopinus n. sp.*

Pseudodiaptomus inopinus n. sp. steht dem *Pseudodiaptomus forbesi* (Poppe et J. Rich.) sehr nahe. Er unterscheidet sich hauptsächlich durch folgende Einzelheiten:

P. forbesi	*P. inopinus*
Alle Setae furcales auch beim ♀ von derselben Dicke; die 3. die längste.	Die 3. Seta furcalis 4—5mal so dick wie die übrigen; die mediale ist die längste.
5. Fuß des ♀. Exp. 1 trägt am Innenrand ca. 4 lange und starke Haare.	An derselben Stelle eine Flur feinster Härchen.
R. 5. Fuß des ♂. Der Dorn von Exp. 1 annähernd so lang wie Exp. 2.	Dieser Dorn hat nur etwa $^3/_4$ der Länge von Exp. 2.
L. 5. Fuß des ♂. Am Ende von Exp. 2 ein abgerundeter einspringender Winkel von 30—40°.	Der einspringende Winkel beträgt mindestens 90°.

Fundorte: Jangtsekjang und seine Nebengewässer:

Stehende und fließende Gewässer zwischen Jangtsekjang, Tahu und Hangtschou-Busen:	Tahu (großer See des Jangtsekjangdeltas), Plancton.
Si-tai, See	
Wangpu, Fluß	
Sutschau-Fluß oder -Kanal	

Als ich für *Pseudodiaptomus forbesi* im Sutschaufluß einen dritten Fundort nachgewiesen hatte, war ich berechtigt, im Tahusee, der mit den drei *forbesi*-Gewässern in engster Verbindung steht, dieselbe

Art zu erwarten. Die an ihrer Stelle gefundene neue Art nenne ich daher *P. inopinus*. *P. forbesi* ist von allen Arten der Gattung am besten beschrieben[1]), zudem stehen mir zur Vergleichung die Exemplare aus dem Sutschauflusse und aus dem Jangtsekjang zur Verfügung. So kann ich bei beiden Arten bis in alle Einzelheiten gehen und ihre phylogenetische Stellung mit ungewohnter Schärfe bestimmen.

Beschreibung von *P. inopinus* und *P. forbesi*.

Als Länge des ♀ von *P. forbesi* fanden Poppe u. Richard 1200 μ, meine ♀ aus dem Sutschaufluß messen 1340—1370 μ, sind also linear 1,12, kubisch 1,5 mal größer als die früher gefundenen. *P. inopinus* mißt im weiblichen Geschlecht 1150—1220 μ. Die ♂ beider Arten finde ich gleich viel kleiner (♀ : ♂ = 1,09). Merkwürdigerweise sind die ♂ aus dem Sutschaufluß gleich groß wie die Schmacker'schen.

Die Körperform (Taf. 11 E Fig. 1—3) ist im ganzen bei beiden

Maße.

	♀				♂			
	inopinus		*forbesi*		*inopinus*		*forbesi*	
	Längen	Breiten	Längen	Breiten	Längen	Breiten	Längen	Breiten
Ce. Th. 1	468	285	525	345	453	265	475	258
„ 2	88		110		76		85	
„ 3	87		110		76		90	
„ 4	97		95		76		80	
„ 5								
Cth.	720		840		681		710	
Abd. 1	135	110	160	92	68	90	47	93
„ 2					70	76	78	72
„ 3	72		90		51		72	
„ 4	85	62	97	65	55		75	
„ 5	40		40		27	65	42	63
Furca	101	38	115	39	80	31	97	31
Abd.	433		515		351		410	
Summe	1153		1355		1032		1120	

1) Poppe, S.-A. et J. Richard, 1890, Description du Schmackeria Forbesi n. g. et n. sp., Calanide nouveau recueilli par M. Schmacker dans les eaux douces des environs de Shanghai, in: Mém. Soc. zool. France, a. 1890, Vol. 3, p. 396—403, tab. 10.

Arten dieselbe, nur sind die ♀ bei der im großen See planctisch lebenden Art etwas schlanker; dagegen ist Abd. 1 des ♀ etwas breiter, die Furca ganz wenig länger und breiter. Beim ♂ von *P. inopinus* sind die Abd. 3—5 stark verkürzt, bei beiden Arten aber ist das Abdomen völlig symmetrisch ausgebildet. In der Verwachsung der Segmente im Cephalothorax herrscht völlige Übereinstimmung.

Bewehrung (Taf. 11 E Fig. 1—7). Der laterale Teil der Caudalränder von Th. 2 u. 3 ist bei *P. forbesi* glatt, bei *P. inopinus* dagegen trägt er Zähnchen ähnlich wie bei *P. poppei* Stingelin. Th. 4~5 trägt dorsal jederseits einen Dorn, caudalwärts davon beim ♀ einen Lobus, der bei *P. inopinus* bedeutend stärker ausgebildet ist als bei der alten Art; die Haarreihe lateral davon besteht bei *P. forbesi* aus 4—6 schwächeren, bei *P. inopinus* immer aus unsymmetrisch 3 und 4 stärkeren dornartigen Haaren. Die Reihe medioventral vom Lobus ist bei *P. forbesi* äußerst lang, bei *P. inopinus* stark verkürzt. Ähnlich unterscheiden sich die Arten in den beiden Paaren von lateralen Haarreihen und der ventralen Reihe von winzigen Härchen beim Genitalfeld. In bezug auf die Bewehrung von Th. 4~5 und Abd. 1 unterscheiden sich die ♂ von den ♀ bei beiden Arten gleich. Die Zähnelung der ganzen Ränder von Abd. 2—4 (Taf. E Fig. 1—3 u. 7) beim ♂ und ihrer dorsalen Hälften beim ♀ ist bei beiden Arten dieselbe. Ebenso die Bewimperung und Stellung der Furcaäste. Die Setae furcales (E 1—3 u. 7) zeigen folgende Dimensionen.

	♀				♂	
	inopinus		*forbesi*		*inopinus*	*forbesi*
	Länge	Di.	Länge	Di.	Länge	Länge
S. dors.	55	3	65	3	64	63
S. t. 1 (med.)	42+115=157	6	43+147=190	6	42 + 138 = 180	44 + 156 = 200
2	42+108=150	8	55+168=223	8	55 + 145 = 205	56 + 164 = 220
3	77+ 73=150	27	63+190=253	9	59 + 161 = 220	60 + 185 = 245
4	38+ 92=130	13	50+157=207	8	42 + 128 = 170	48 + 142 = 190
5 (lat.)	24+ 68= 92	8	30+110=140	7	20 + 60 = 80	30 + 73 = 103
Länge des Tieres	1220		1340		1130	1120

Überall zeigt sich bei *P. inopinus* eine Verkürzung der Borsten, doch beim ♀ viel deutlicher als beim ♂, am distalen viel deutlicher als am proximalen und bei der 3. Borste deutlicher als bei den lateralen und medialen. So kommt ein anderes Längenverhältnis

der einzelnen Borsten zueinander zustande. Das Verkürzungsverhältnis beträgt für

	♀	♂
S. dors.	0,92	1
S. t. 1.	0,71	
2.	0,67	0,9
3.	0,59	
4.	0,63	
5.	0,67	0,8

Noch auffallender ist die Verdickung der 3. Borste und des Grundes der 4. beim ♀. Bei *Ps. hessei* (Mrázek)[1]), die eine ähnlich, wenn auch nicht so stark verdickte Mittelborste besitzt, finden wir weder diese Verdickung der Nachbarborste noch die ungleichmäßige Verkürzung. Das ♂ von *Ps. inopinus* zeigt keine Spur von Verdickung der Schwimmborsten.

Keine der beiden Arten besitzt ein Rostrum. Die paarigen Appendices tentaculares (G. O. Sars), auf die sich eine etwas mißverständliche Bemerkung und Abbildung 1 von Poppe u. Richard bezieht, sind bei beiden Arten gleich ausgebildet, noch schlanker und spitzer zulaufend als auf der erwähnten Zeichnung.

Das Genitalfeld der ♀ (Taf. 11 F Fig. 6—9) ist durch Poppe u. Richard beschrieben, aber nicht abgebildet worden. Kaum ein Leser wird sich das merkwürdige Gebilde haben vorstellen können; ich möchte es daher hier abbilden. Die gezähnelte hyaline Krause beider Arten ist im Prinzip dieselbe, ebenfalls die beiden Zähne. Diese sind aber sehr verschieden entwickelt: bei *P. forbesi* erreichen sie genau den Rand der Lamelle und erscheinen als Verstärkung derselben, bei *P. inopinus* dagegen sind sie viel stärker und überragen die Krause ums Doppelte.

Die Vorderantenne (Taf. 11 F Fig. 1) überragt bei *P. forbesi* den Caudalrand von Abd. 1~2 etwas, bei *P. inopinus* erreicht sie nur den Caudalrand des Genitalfeldes, ist also um gegen 5 % verkürzt. Zählen wir die undeutliche Trennung nach dem 6. Glied mit, so finden wir 22 Glieder. Sinneskolben stehen am 1., 2., 3., 4., 5., 7., 8., 9., 10., 11., 12., 13., 14., 17., 21. und 22. Glied. Vom 3. sagen Poppe u. Richard, es scheine beim ♀ keinen Kolben zu tragen. Er ist eben

1) Mrázek, Al., 1895, Über eine neue Schmackeria (Schmackeria Hessei n. sp.) aus der Kongo-Mündung (vorl. Mitt.), in: SB. Ges. Wiss. Prag, math.-nat. Kl., Jg. 1894. 1895.

leicht zu übersehen, da er zwischen 2 starken Borsten steht und der Antenne anliegt, statt wie die anderen schief abzustehen. Doch ist er in Form, Bau und Größe ein echter Kolben, sogar um 5 μ länger als seine Nachbarn.[1])

Die linke Vorderantenne (Taf. 11 F Fig. 2) des ♂ unterscheidet sich von denen des ♀ bei beiden Arten durch dieselbe riesenhafte Ausbildung des Kolbens am 3. Glied.

Die rechte Vorderantenne (Taf. 11 F Fig. 3—5) zeigt bei beiden Arten nur wenig Unterschiede. Der Mittelteil ist bei *P. inopinus* etwas stärker verdickt; der hyaline Fortsatz am letzten Glied ist etwa $1^1/_2$ mal so groß wie bei *P. forbesi*; dagegen beträgt die Länge des terminalen Sinneskolbens nur $^5/_6$ von der bei *P. forbesi* gefundenen. Der große Zahn am vorletzten Glied des mittleren Teils reicht bei *P. forbesi* nur wenig über das Ende des Gliedes, bei *P. inopinus* überdeckt er noch mindestens die halbe Länge des Chitinwulstes am letzten Glied.

Die Hinterantenne (Taf. 11 F Fig. 10) ist wohl im ganzen Genus konstant. Der Endopodit wird meist 2gliedrig aufgefaßt, von Stingelin[2]) bei *P. poppei* 3gliedrig, von Cleve bei *P. aurivillii* 4gliedrig. Die betreffenden Grenzen sind undeutlich, und bei den mir vorliegenden Arten lassen sich die Verhältnisse allen 3 Ansichten gemäß interpretieren. Oft sind einzelne Borsten übersehen worden. Die vollständige Bewehrung ist

1. Gl. mit 1 Borste	oder	1. Gl. mit 7 Borsten	
2. „ „ 6 „			
3. „ „ 1 „		2. „ „ 5 „	
4. „ „ 4 „			

Mandibel (Taf. 11 G Fig. 2). Auch diese ist wenigstens bei meinen Arten identisch. Folgende Einzelheiten möchte ich erwähnen: 1 Fiederborste an der Kaulade, 2 Dornenreihen am Endopodit (diese fehlen bei Poppe u. Richard) und 9, nicht nur 8 Borsten an diesem Teil.

Die 1. Maxillen (Taf. 11 E Fig. 8) sind bisher nur von Cleve für *P. aurivillii* publiziert worden. Ich habe keine spezifischen Unter-

1) Cleve, 1901, Plankton from the Indian Ocean and the Malay Archipelago, in: Svensk. Vet.-Akad. Handl., Vol. 35, p. 48, zeichnet für *P. aurivillii* auch am 3. Glied einen Kolben, aber in gleicher Richtung wie die Nachbarn, und am 2. Glied merkwürdigerweise 2 Kolben.

2) Stingelin, Th., 1900, Beitrag zur Kenntnis der Süßwasserfauna von Celebes, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 8, fasc. 2, 1900.

schiede finden können; nur sind die Borsten am distalen Teil des Innenrandes bedeutend differenzierter als auf Cleve's Zeichnung.

2. Maxille (1. oder medialer Maxilliped) (Taf. 11 G Fig. 1). Der proximale Lobus des 1. Gliedes trägt eine kleine ungefiederte und 4 gefiederte Borsten, die 4 folgenden Loben je 1 kurze und 2 lange Fiederborsten, der distalste von ihnen außerdem eine dichter gefiederte Borste. Distal davon stehen noch 3 zarte und 5 einander ganz ähnliche, größere, schwach gefiederte Borsten, von denen die 3 proximalen einem winzigen Lobus angehören. Von den aufgezählten Borsten fehlen bei Cleve 2, bei Poppe u. Richard 5, bei Th. Scott 2.[1]) (*Heterocalanus serricaudatus.*)

Maxilliped (2. oder lateraler Maxilliped) (Taf. 11 G Fig. 3—5). Hier haben 4 merkwürdige Borsten viel von sich reden machen. Und doch haben wir noch keine richtige Abbildung. Am nächsten kommen der Wahrheit Mrázek bei *P. hessei* und Poppe u. Mrázek bei *P. stuhlmanni.*[2]) Von den 4 Borsten stehen 2 am 3. Glied, eine am 4. und eine am 5., es sind Fiederborsten von etwas geringerer Länge als die ungefiederten, von denen eine an jedem Glied steht. Die 4 aberranten Borsten sind nur in der längeren distalen Hälfte gefiedert; proximalwärts sind die Fiedern ersetzt durch ein von der Borstenrichtung etwas gegen den Körper abgebogenes Gebilde. Dieses ist auf der der Borste genäherten Seite stärker chitinisiert, auf der anderen hyalin und zart ausgefranst. An der proximalsten Borste ist das Gebilde am kürzesten, an der distalsten weitaus am schlanksten. Die hyalinen Teile sind bei *P. forbesi* vielleicht eine Spur weiter in die Länge gezogen als bei *P. inopinus.* — Außerdem unterscheiden sich die beiden Arten in der Form des 2. Gliedes. Der merkwürdige Anhang am distalsten Lobus des 1. Gliedes ist bei beiden Arten spitz, doch jederseits mit ziemlich breiter, gesägter hyaliner Lamelle versehen. Am 2. Lobus des 1. Gliedes stehen bei beiden Arten 2 größere und eine kleinere Fiederborste. Alles andere stimmt mit den Angaben von Poppe u. Richard.

1) Scott, Thomas, 1893, Report on Entomostraca from the Gulf of Guinea, in: Trans. Linn. Soc. London (2), Zool., Vol. 6, 1894—1897, p. 40, tab. 2 u. 3.

2) Poppe, S. A. und A. Mrázek, 1895, Entomostraken des naturhistorischen Museums in Hamburg. 1. Die von H. F. Stuhlmann auf Zanzibar... gesammelten Süßwasser-Copepoden, in: Jahrb. Hamburg. wiss. Anstalten, Jg. 12, 1894, Beiheft (1895).

An den Schwimmfüßen 1—4 finden sich keine irgendwie bedeutenden Unterschiede zwischen den beiden Arten.

1. Fußpaar (Taf. 11 G Fig. 6). Basp. 1 trägt bei beiden Arten eine vom Außenrand gegen die mediodistale Ecke laufende Dörnchenreihe. Basp. 2 eine dazu rechtwinklig laufende sehr dichte Reihe schlanker Dörnchen.

4. Fußpaar (Taf. 11 G Fig. 9). Am Basp. 2 sind proximal von der einzelnen bei Poppe u. Richard gezeichneten Borste noch einige Dörnchen; sie bilden eine Reihe, ähnlich den zweien an Basp. 1 gezeichneten.

2. und 3. Fußpaar (Taf. 11 G Fig. 7 u. 8) stimmen in der Bewehrung genau mit dem 4. überein, abgesehen von der bekannten 8. Schwimmborste an Enp. 3.

Alle 1. und 2. Glieder der Exo- und Endopoditen tragen am Distalrand einige Zähnchen.

Ein einziger konstanter Unterschied zwischen den beiden Arten soll wenigstens erwähnt werden: der 1. Außenranddorn des 3. Exp. ist bei *P. inopinus* etwas kürzer als bei *P. forbesi*. Er überragt beim letzteren am 2. Fußpaar die Insertion des nächstfolgenden Dorns, während er sie bei der neuen Art nicht ganz erreicht.

5. Fußpaar des ♀ (Taf. 12 H Fig. 1—3). In betreff *P. forbesi* habe ich folgende Kleinigkeiten zu ergänzen: an der Innenseite trägt Basp. 2 drei querlaufende Reihen von 7—8 Dörnchen; am Innenrand selbst biegen sie sich proximalwärts um, indem die Dörnchen größer werden, und täuschen so die längslaufende Reihe auf der Zeichnung von Poppe u. Richard vor. — Exp. 1 trägt am Innenrand ca. 4 starke Haare, deren Länge die halbe Länge des Gliedes erreicht oder übertrifft. — An der laterodistalen Ecke des Gliedes stehen außer dem gezähnten Dorn noch etwa 5 Zähne.

Davon unterscheidet sich der 5. Fuß von *P. inopinus* in Folgendem: Basp. 1 trägt statt 4 Reihen von 3—4 Dornen nur eine Reihe von 2 Dornen. Auch die des Basp. 2 stehen denen von *P. forbesi* an Zahl und Stärke, wenn auch nur wenig, nach. — An der Stelle der 4 mächtigen Haare an Exp. 1 finden sich sehr viele winzige in einer Flur. — Dagegen ist der hyaline Vorsprung dieses Gliedes viel größer; er überragt den distalen Rand des Gliedes mindestens doppelt so weit wie bei der alten Art. — Die Dornen an Exp. 2 und 3 und die Endklaue sind etwas länger als bei *P. forbesi*. — Im übrigen ist die Übereinstimmung vollkommen, und es findet sich keine Spur

von einer Annäherung an *P. hessei*, die man nach der 3. Furcalborste vielleicht erwarten könnte.

5. Fußpaar des ♂ (Taf. 12 H Fig. 4—8). Schmeil [1]) hat einige Fehler von Poppe u. Richard schon verbessert: sie hatten Basp. 1 nicht erwähnt und mitgezählt und hatten den linken Fuß in verdrehter Lage abgebildet. Diese Lage scheint im Bau und in der natürlichen Stellung des Fußes einigermaßen begründet zu sein; ich habe sie wenigstens ausnahmsweise — auch bei *P. inopinus* — auch getroffen. Meine Befunde lassen darauf schließen, daß beim lebenden Tier die ursprünglichen Innenseiten apicalwärts gekehrt sind; dabei stehen die Anhänge von R. Basp. 2 apico-lateral, der Dorn von R. Exp. 1 medial, der Vorsprung am L. Endopodit lateral.

Die beiden Basp. 1 sind asymmetrisch, besonders auffallend bei *P. forbesi*, wegen stärkerer Ausbildung der Flexoren des rechten Basp. 2. — Dieses Glied des rechten Fußes trägt am Außenrand nicht nur eine Borste, sondern außerdem eine schiefe Reihe von Dornen bei beiden Arten. — Die beiden Vorsprünge am Innenrand, die als Rudimente des Endopoditen gedeutet werden, sind bei beiden Arten gleich ausgebildet; nur trägt der proximale bei *P. forbesi* einen plumpen, bei *P. inopinus* einen schlanken Anhang. — Der große Dorn an Exp. 1 erreicht das Ende des nächsten Gliedes bei *P. forbesi*; bei *P. inopinus* dagegen ist er kürzer und gebogen. Sonst stimmen Exp. 1, 2 und 3 in allen Einzelheiten überein, ausgenommen die etwas größere Länge der Endkralle.

Am linken Fuß ist Basp. 2 nach innen übermäßig verbreitert, um einem ungewohnt mächtigen Extensor und einem noch viel gewaltigeren Flexor des Exopoditen Platz zu schaffen. Diese Entwicklung der Muskeln beweist, daß der linke Fuß hier nicht nur den Spermatophor zu fassen und zu übertragen hat wie bei *Diaptomus*, sondern mit dem rechten Fuß zusammen das ♀ umklammert. Freilich bleibt damit die Übertragung des Spermatophors wieder dunkel. Die erwähnten Muskeln des linken Fußes sind bei *P. inopinus* stärker entwickelt als bei *P. forbesi*. — Basp. 2 trägt an der Außenseite Dornen in 2 schiefen Reihen, an der Innenseite zwei unbewegliche Fortsätze (Endopodit), deren medialer beinahe die Länge des Exo-

1) In: Giesbrecht, W. u. O. Schmeil, 1898, Copepoda, 1. Gymnoplea, in: Tierr., Lief. 6, Berlin 1898. — Schmeil, O., 1898, Deutschlands freilebende Süßwasser-Copepoden, Nachtrag, in: Zool., Heft 21, Nachtrag, p. 179 f.

poditen erreicht; der andere, der bei *P. poppei* Stingelin fast ebenso lang ist, hat bei *P. forbesi* noch beinahe den 3., bei *P. inopinus* kaum mehr den 4. Teil dieser Länge. — Exp. 1 ist bei beiden Arten übereinstimmend, doch nicht ganz Poppe u. Richard's Zeichnung entsprechend gestaltet. — Der proximale Teil von Exp. 2 bis zu dem gezähnten Dorn an der Außen- und der Haarflur an der Innenseite ist im Gegensatz zu *P. poppei* kurz, der distale wie bei *P. poppei* eingekerbt, in einen lateralen und einen medialen Teil gespalten. Der mediale Teil, der bei *P. poppei* sehr kurz ist, ist bei unseren beiden Arten viel länger, doch bei *P. forbesi* in der Mitte stark verbreitert, bei *P. inopinus* dagegen schlank. Der Einschnitt ist bei *P. inopinus* eine offene Bucht (ca. 90°), bei *P. forbesi* ein spitzer Winkel (30—40°). Das Stadium vor der letzten Häutung (Taf. 12 H Fig. 9—11) scheint mir die Auffassung des linken Fußes zu erleichtern.

Die ♀ beider Arten trugen zum Teil Spermatophoren und Eiballen (November). Der Spermatophor ist so lang, daß er die Spitzen der Furcalborsten noch etwas überragt. Es sind bei beiden Arten zwei symmetrische Eiballen; einer enthält bei *P. forbesi* 6—8, bei *P. inopinus* nur 4—5. Dieser Unterschied entspricht der planctischen Lebensweise in einem viel größeren Gewässer. Die Eiballen werden immer sehr stark gespreizt getragen.

Die systematische Stellung von *P. inopinus* zu den nächstverwandten Arten.

Ganz sicher ist der nächste Verwandte von *P. inopinus* unter den jetzt bekannten Arten *P. forbesi*. Auch dem *P. forbesi* steht keine Form näher als *P. inopinus*.

Hingegen geht es nicht an, die beiden Formen in eine Art einzubeziehen, da von den vielen unterscheidenden Charakteren nur einzelne eine ganz geringe Variabilität zeigen, wie die Dimensionen der Furcalborsten und die Form von Exp. 2 des linken 5. Fußes beim ♂. Diese Variation reicht aber nicht im entferntesten an etwas heran, was als Übergangsform könnte gedeutet werden.

Von den beiden Arten ist *P. inopinus* die aberrantere.

Die nächstverwandte Art mit noch ursprünglicheren Charakteren ist *P. poppei* Stingelin. Sie ist leider nicht so gut bekannt wie die chinesischen, da sie nach äußerst spärlichem Material beschrieben worden ist. Immerhin finde ich 7 Charaktere, in denen sich alle

Stammbaum einer Gruppe von *Pseudodiaptomus*-Arten.[1])

Pseudodiaptomus inopinus n. sp.

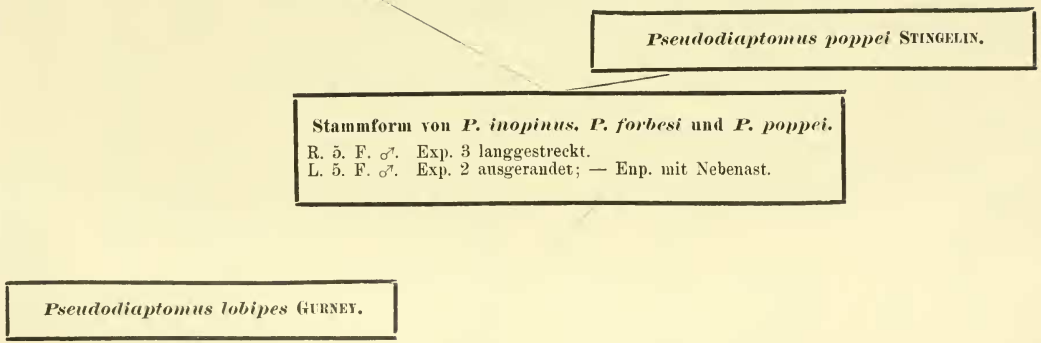
Furcalborsten verkürzt und beim ♀ z. T. verdickt.
Lobus an Th. 5 stärker ausgebildet.
Dorne an Th. 5 u. Abd. 1 ∼ 3 etwas differenziert.
Zähne am Genitalfeld verlängert.
Zahn am 16. Gl. der genic. Ant. vergrößert.
Hyaliner Fortsatz am letzten Gl. derselben verlängert.
Endklauen am 5. F. ♀ u. *am R. 5. F. ♂ verlängert.*
5. F. ♀. Hyaliner Vorsprung des Exp. 1 vergrößert.
R. 5. F. ♂. *Dorn des Exp. 1 verkürzt.*
L. 5. F. ♂. Muskeln im Basp. 2 verstärkt.
Nebenast des Enp. reduziert.

***Pseudodiaptomus forbesi* Poppe et Richard.**

Bedornung des Hinderrandes von Th. 2—4 ganz verschwunden.
Abd. 1 ∼ 3 verlängert.
5. F. ♀. *Basp. stärker bedornt.*
Haare an der Innenseite von Exp. 1 differenziert.
R. 5. F. ♂. Muskeln in Basp. 1 verstärkt.
L. 5. F. ♂. *Lateraler Teil von Exp. 2 stärker ausgebildet.*

Stammform von *P. inopinus* und *P. forbesi*.

Bedornung des Hinterrandes von Th. 2—4 reduziert.
Lobus an Th. 5 angelegt.
Abd. 1 ∼ 3 verlängert.
5. F. ♀. Basp. stärker bedornt.
Hyaliner Vorsprung an Exp. 1 gerundet.
Dorn an Exp. 3 verlängert.
R. 5. F. ♂. Endklaue verlängert.
Dorn des Exp. 1 verkürzt.
L. 5. F. ♂. Muskeln in Basp. 2 verstärkt.
Proximaler Teil von Exp. 2 verkürzt.
Nebenast des Enp. reduziert.



1) Durch Kursivsatz sind diejenigen Charaktere ausgezeichnet, die bei der jüngsten Arttrennung die schon bei der Abzweigung von *P. poppei* befolgte Tendenz beibehalten.

3 Arten unterscheiden. Bei fünfen davon ergibt sich die Reihe *poppei-forbesi-inopinus*, bei zweien dagegen *poppei-inopinus-forbesi*. Dies führt zu der Annahme einer an *P. poppei* anschließenden Stammform, aus der sich durch geringere Veränderungen *P. forbesi*, durch weitergehende *P. inopinus* entwickelt hätte. Ob *P. poppei* ein direkter Ahne dieser Stammform sei oder selbst an einem Seitenzweig sitze, läßt sich nach unseren heutigen Kenntnissen wohl kaum diskutieren.

Ein einziges Merkmal spricht auch noch für eine nähere Verwandtschaft von *P. lobipes* Gurney[1]) mit den bisher genannten 3 Arten: der sehr stark ausgebildete Vorsprung an der medio-distalen Ecke des 1. Exp. am 5. Fuß des ♀. Die Ansicht, daß diese 4 einzigen bekannten *Pseudodiaptomus*-Arten aus dem Süßwasser alle besonders nah verwandt seien, ihre monophyletische Entstehung, ist daher leider nur recht unsicher begründet.

Die Verdickung der Seta furcalis bei *P. inopinus* und *P. hessei* muß als Konvergenz aufgefaßt werden. Ich erinnere noch an eine ähnliche Bildung der 1. Furcalborste bei einem weit entfernten Copepoden, *Acartia latisetosa* Kriczagin.

Die physiologische Bedeutung der Charaktere von *P. inopinus* und *P. forbesi*.

Außer geringfügigen Änderungen in Größe und Größenverhältnissen, wie sie mit der planctischen Lebensweise zusammenhängen mögen, handelt es sich bei der uns hier interessierenden Arttrennung nur um Verschiedenheiten in den sekundären Geschlechtsmerkmalen, in den Copulationsorganen im weitesten Sinn. Die Versteifung der mittleren Seta furcalis bedeutet wohl eine Verlängerung der festen Angriffslinie für die geniculierende Antenne und hauptsächtlich die 5. Füße des ♂. Daß die anderen Änderungen sich auf die Copulation beziehen, ist ohne weiteres klar. Bei der Spaltung der alten Art in 2 neue handelt es sich um die Vervollkommnung der Copulation in zwei divergenten Richtungen: bei *P. forbesi* ist der rechte 5. Fuß des ♂ leistungsfähiger geworden, bei *P. inopinus* der linke 5. Fuß und die geniculierende Antenne des ♂ sowie die Angriffspartie des ♀ an drei verschiedenen Stellen.

1) Gurney, Rob., 1907, Further notes on Indian freshwater Entomostraca, in: Rec. Indian. Mus., Vol. 1, Part 1, p. 27.

Hier schon möchte ich bemerken, daß die Sache auch so aufgefaßt werden kann: *P. forbesi* sei der direkte Vorfahr von *P. inopinus*, und es seien bei dieser Umwandlung die einen Copulationseinrichtungen so sehr vervollkommnet worden, daß andere etwas zurückgebildet werden konnten.

Das System der *Pseudodiaptomus*-Arten.

Die ersten Verzweigungen des Stammbaums beruhen auf den Verwachsungsverhältnissen der Stammsegmente. Besonders ursprünglich sind *P. coronatus* Williams [1]) mit 5 freien Th.-Segmenten und *P. pelagicus* Herrick [2]) mit 3 freien Abdominalsegmenten; besonders aberrant sind die 2 Arten, bei denen Th. 1 nicht mit Ce., sondern mit Th. 2 verwachsen ist: *P. aurivillii* Cleve [3]) und *P. salinus* Giesbrecht. [4]) Von *pelagicus* an nach rechts stehen die Arten, bei denen Th. 4 und 5 verwachsen, Ce. und Th. 1 mehr oder weniger verwachsen sind. Die weitere Einteilung habe ich vorgenommen 1. nach der nicht (links), unvollkommen (mitten) oder vollkommen (rechts) eingetretenen Verschmelzung von Ce. ~ Th. 1; 2. nach der Form von Exp. 2 des linken Fußes beim Männchen. Da zeigt sich recht deutlich ein ziemlich ursprünglicher Typus bei der Gruppe *clevei* A. Scott [5]) *-lobipes* und ein sicher davon abgeleiteter Typus bei der deutlich abgesonderten Gruppe *poppei-inopinus*. Wahrscheinlich von einer Stammform des erstgenannten Typus wäre die Gruppe mit dem 3. Typus *serricaudatus-richardi* abzuleiten. (Die Identität des Exp. 2 wird recht einleuchten, wenn wir uns das fragliche Glied bei Dahl's [6]) Zeichnungen umgekehrt denken. Eine solche Umkehrung haben wir ja schon beim rechten Fuß erlebt.)

Berücksichtigen wir nun das Vorkommen im Meer, im brackischen

1) Williams, L. W., 1906, Notes on marine Copepoda of Rhode Island, in: Amer. Natural., Vol. 40, 1906.

2) Herrick, C. L., 1884, A final report on the Crustacea of Minnesota, in: Geol. nat. Hist. Survey of Minnesota. 12. ann. Rep. Minneapolis 1884. — Herrick, C. L. and C. H. Turner, 1895, Synopsis of the Entomostraca of Minnesota, ibid., Zool. (2), 1895.

3) Cleve, 1901 (s. oben).

4) Giesbrecht, W., 1897, Über pelagische Copepoden des Roten Meeres, in: Zool. Jahrb., Vol. 9, Syst., 1897.

5) Scott, A., 1909, The Copepoda of the Siboga Expedition, p. 1, in: Siboga-Expeditie, Lief. 44, 1909.

6) Dahl, 1894, Die Copepodenfauna des untern Amazonas, in: Ber. naturf. Ges. Freiburg i. B. (Festschr. Weismann), Vol. 8, 1894.

und im süßen Wasser, so finden wir sehr interessante und sichere Tatsachen:

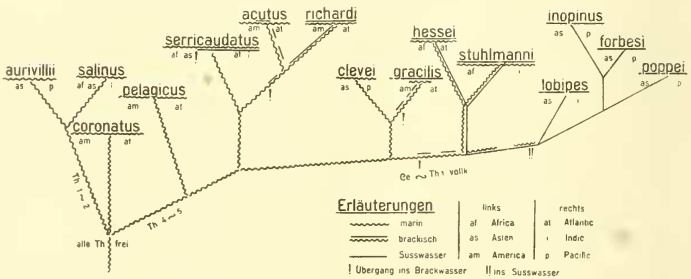
1. Marin leben sehr divergente, erst an der Wurzel des Genus zusammenhängende Formen.

2. Einer von 3 oder 4 Hauptästen schickt Vertreter ins Brackwasser.

3. Dieser Übergang ist aber fast ganz sicher nicht nur an einer Stelle des Stammbaumes geschehen; die Brackwasserarten sind polyphyletisch.

4. Einer von den wahrscheinlich 3 Brackwasserstämmen hat einen oder 2 (*lobipes*!) Zweige ins süße Wasser geschickt.

Stammbaum der *Pseudodiaptomus*-Arten.



Dabei rede ich nur von den 4 Arten, die ausschließlich in süßem Wasser gefunden worden sind. Außerdem ist *P. gracilis* in brackischem, daneben auch in „völlig süßem" Wasser gefunden worden.

M. A. Tollinger[1]) diskutiert die Frage, ob *Pseudodiaptomus* auf dem Wege vom Meer zum süßen Wasser sei oder auf dem Rückweg vom süßen zum salzigen Wasser. Aus dem Fehlen von *Pseudodiaptomus*-Funden in allen Binnengewässern, die nicht in engster Verbindung mit der See stehen, schließt sie mit Recht auf das erstere. Dagegen glaubt sie nicht, daß man auf Grund der morphologischen Charaktere der Pseudodiaptomi die Frage entscheiden könne, „denn die marinen und Brackwasserformen haben zum Teil sekundäre Charaktere gegenüber der Süßwasserform, ... zum Teil primäre."

1) Tollinger, M. A., 1911. Die geographische Verbreitung der Diaptomiden, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Syst., p. 218.

Wie ich gezeigt habe, erlaubt nun aber ein genaueres Studium der morphologischen Charaktere doch die Aufstellung eines einigermaßen begründeten Stammbaumes; aus diesem geht mit Sicherheit hervor, daß die Süßwasserformen von marinen abstammen.

Die geographische Verbreitung der *Pseudodiaptomus*-Arten.

Die Verbreitung der einzelnen Arten ist noch fast unbekannt; von vielen Arten kennen wir nur einen Fundort. Weitere Verbreitung ist festgestellt für den marinen *P. aurivillii* Cleve (Ceylon — Molukken), den marin und brackisch lebenden *P. serricaudatus* Scott (Elfenbeinküste — Ostindien) und *P. richardi* Dahl aus schwach brackischem und süßem Wasser (La Plata — Amazonas). Zwei Species nebeneinander lebend sind im Amazonas-Ästuar, in der Javasee und jetzt im Jangtsekjang gefunden worden. Das Genus ist tropisch und subtropisch; es erstreckt sich vom Äquator nach N. bis zum Jangtsekjang ($32^1/_2{}^0$ n. Br.), nach S. bis La Plata (35° s. Br.). Brackwasserformen kennen wir aus dem atlantischen Amerika, der atlantischen und der indischen Küste Afrikas und dem indischen Asien. Süßwasserarten — abgesehen von Brackwasserbewohnern, die auch in sozusagen süßem Wasser gefunden sind (*richardi* Dahl) — sind nur in Süd- und Ost-Asien bekannt: *lobipes* in Bengalen, *poppei* in Celebes, *forbesi* und *inopinus* in China.

Die vier Süßwasserarten dürften also an einem oder an zwei oder vielleicht drei Orten aus einer unbekannten indischen Brackwasserform entstanden sein. Ihr Bildungsherd ist jedenfalls Indien in weitestem Sinn. Die Spaltung in *P. forbesi* und *inopinus* aber dürfen wir einstweilen in oder an den unteren Jangtsekjang selber verlegen, ähnlich wie die Spaltung in *P. acutus* und *richardi* in den Amazonas.

Schließlich möchte ich noch betonen, wie wünschbar eine bis ins einzelne gehende Kenntnis der nur vorläufig bekannten *Pseudodiaptomus*-Arten ist. Wegen des allgemeinen Interesses, das sich an den hier so leicht zu beobachtenden Übergang aus dem Meer ins Süßwasser knüpft[1]), wäre keine an die genaue Untersuchung gewandte Mühe verloren.

Es gibt übrigens noch einen zweiten Grund für dieses Postulat. Nach den bisher gemachten Erfahrungen ist ein sehr großer

1) Tollinger, M. A., 1911, p. 214—220, speziell 218 u. 219.

Formenreichtum des Genus *Pseudodiaptomus* zu erwarten, besonders in Anbetracht der Artenpaare *acutus-richardi* und *forbesi-inopinus*. Der Reichtum wird sich einstellen, wenn tropische Küsten- und Brackwässer sowie tropische Süßwässer in größerer Zahl auf Copepoden werden untersucht werden. Dann wird die größte Konfusion eintreten, wenn das bisherige kursorische Beschreiben von neuen Arten nicht einer mühseligeren, aber erfolgreicheren Methode Platz macht.

Diaptomus japonicus n. sp. und *Diaptomus sinensis n. sp.*

(Taf. 13 K—M.)

Diaptomus japonicus. Diagnose und Fundort.

Länge 1200 μ, schlank, mit mittellangem Abdomen, mit der größten Breite am Caudalrand des Th. 1. Th. 5 ♀ trägt ein 3. Dornpaar am medialen Ausschnitt; sein einheitlicher Lobus tritt links lateral-, caudal- und dorsalwärts stärker heraus als rechts; der mediane Dorn dick, dorsal stehend; der laterale etwas schlanker, links ventrolateralwärts gerichtet, rechts rostral- und dorsalwärts gekrümmt. Genitalteil von Abd. $1 \sim 3$ unsymmetrisch: links der Dorn länger, rechts der Einschnitt hinter diesem tiefer. Hinter dem Genitalteil ist das Segment tief eingeschnürt. ♂ trägt an Th. 5 zwei und an Abd. 1 einen langen Dorn, und ist an Abd. 1, 4 und 5 sehr deutlich asymmetrisch. Die V.-Antenne überragt die Furcalborsten etwas und hat das Minimum von Borsten (Gl. 11, 13—19 nur eine). An der Greifantenne tragen Gl. 14 und 15 dornförmige Fortsätze und das drittletzte Glied einen das nächste weit überragenden Fortsatz mit schmalem hyalinem Saum. Endglied ohne Haken. Am Maxillipeden trägt Lobus 4 kurze Borsten und großen, stark bewehrten Distalteil, die letzten Glieder 2 schwache Se., stärkere undifferenzierte Si. und wie die letzteren ausgebildete St. Schwimmfüße mit kleinem Se. des Exp., besonders schwach die des 1. Fußes, winzig die an Exp. 1. S. des Enp. um eine reduziert.

5. Fuß ♀. Basp. 1 mit sehr großem Sinnesdorn, Exp. 2 mit geradem Fortsatz, ohne Se., Exp. 3 kurz, mit dornartigem Fortsatz und mittellanger St. Enp. ziemlich lang mit angedeuteter Zweiteilung.

R. 5. F. ♂. Basp. 1 mit großem Sinnesdorn und sehr starkem

Innenrandvorsprung; Basp. 2 mit halbmondförmigem Wulst am Innenrand; Exp. 2 breit, mit distal stehendem geradem Außenranddorn; Exp. 3 sehr lang, gleichmäßig gebogen, schwach gezähnelt. Enp. breit, stark, gebogen, mit Zacken an der Innenseite bis zur Spitze.

L. 5. F. ♂. Basp. 1 mit ziemlich großem Sinnesdorn; Exp. 2 mit einwärts gerichteter, glatter Borste und gezähnelter Klaue. Enp. ziemlich lang, mit angedeuteter Zweiteilung.

Fundort: Biwa-See, Japan. Plancton.

Diaptomus sinensis. Diagnose und Fundort.

Länge 1200 μ, schlank, mit verkürztem Abdomen, mit der größten Breite am Caudalrand des Th. 1. Th. 5 ♀ trägt ein 3. Dornpaar am medialen Ausschnitt; seine Loben sind gesondert und treten links wenig mehr hervor als rechts; die Dornen ziemlich dick, rechts genähert. Abd. 1 ~ 3 sehr stark asymmetrisch: links kleiner Lobus mit caudal verlagertem Dorn, rechts weit vortretender und rostral verlagerter Lobus mit Dorn zu äußerst. Keine deutliche Einschnürung hinter dem Genitalteil. ♂ trägt an Th. 5 zwei und an Abd. 1 einen langen Dorn und ist an Abd. 1, 4 und 5 sehr deutlich asymmetrisch. Die V.-Antenne überragt die Furcalborsten weit und hat das Minimum von Borsten (Gl. 11, 13—19 nur eine). An der Greifantenne tragen Glied 14 und 15 dornförmige Fortsätze und das drittletzte Glied einen das Ende des nächsten erreichenden Fortsatz mit schmalem hyalinem Saum. Endglied ohne Haken. Am Maxillipeden trägt Lobus 4 kurze Borsten und einen großen, stark bewehrten Distalteil, die letzten Glieder 2 schwache Se., stärkere, undifferenzierte Si. und wie die letzteren ausgebildete St. Schwimmfüße mit kleinen Se. des Exp., besonders schwach die des 1. Fußes, winzig die an Exp. 1. S. des Enp. um eine reduziert.

5. Fuß ♀. Exp. 2 mit geradem Fortsatz mit kleiner Se., Exp. 3 kurz, mit dornartigem Fortsatz und etwas verlängerter St. Enp. ziemlich lang, mit angedeuteter Zweiteilung.

R. 5 F. ♂. Basp. 1 mit großem Sinnesdorn, ohne Innenrandvorsprung; Basp. 2 mit halbmondförmigem Wulst am Innenrand; Exp. 2 schlank, mit distal stehendem geradem Außenranddorn; Exp. 3 sehr lang, schwach S-förmig, glatt. Enp. wenig verbreitert, stark, gebogen, mit Zacken an der Innenseite bis zur Spitze.

L. 5 F. ♂. Basp. 1 mit ziemlich großem Sinnesdorn; Exp. 2 mit einwärts gerichteter, glatter Borste und gezähnelter Klaue. Enp. ziemlich lang, mit angedeuteter Zweiteilung.

Fundort: Sutschau-Fluß oder -Kanal im Mündungsgebiet des Jangtsekjang. China.

Die Diagnosen erweisen die sehr nahe Verwandtschaft der beiden Arten unter sich und auch eine deutliche nahe Verwandtschaft mit *D. lumholtzi* Sars [1]), der von Sars aus Dauereiern, die von der Gracemeere Lagoon bei Rockhampton in Queensland stammten, gezüchtet und später durch Daday aus mehreren Fundorten in Ceylon angegeben worden ist.[2]) [3]) Um Wiederholungen zu vermeiden, beschreibe ich beide neuen Arten zusammen und füge die zur Vergleichung notwendigen Angaben über *D. lumholtzi* nach der Beschreibung und nach den Zeichnungen von Sars bei.

Das auffälligste Merkmal der neuen *Diaptomus*-Gruppe, die spezielle Ausbildung des Endopoditen am rechten 5. Fuß des Männchens, erwähnt G. O. Sars nicht so, wie es es verdiente; in der Diagnose sagt er: „Innenast breit, plattenartig, das erste Glied des Aussenastes überragend, mit gesägtem Innenrand"; in der Beschreibung: „der Innenast ist relativ viel grösser [als bei *D. orientalis*], beträchtlich über Exp. 1 hinausragend, in Form einer länglichen Platte, gegen das Ende etwas verbreitert und am Innenrand fein gesägt".

Beschreibung der neuen Arten *Diaptomus japonicus* und *sinensis* mit Berücksichtigung des *D. lumholtzi* Sars.

Größe. Die drei Diaptomi gehören zu den mittelgroßen und ziemlich kleinen. Ihre Länge (exkl. Furcalborsten) beträgt

für *japonicus*	♀	1150—1200,	♂	1080
sinensis	♀	1180	♂	1140
lumholtzi	♀	1150	♂	etwas weniger.

Segmentierung. (Taf. 13 K Fig. 1—4). Die Trennung von Th. 4 und 5 ist bei allen drei Formen etwas weniger deutlich ausgeprägt

1) Sars, G. O., 1889, On some freshwater Ostracoda and Copepoda, raised from dried Australian mud, in: Christiania Vid.-Selsk. Forh., 1889, No. 8, p. 68 ff., tab. 8 fig. 5—12.

2) Daday, E., 1898, Mikroskopische Süsswassertiere aus Ceylon, in: Term. Füz., Vol. 21, Anhangsheft.

3) Die faunistischen und biologischen Tatsachen finden sich auch in Tollinger, M. A., 1911, Die geographische Verbreitung der Diaptomiden, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Syst., p. 49.

als die übrigen Segmentgrenzen, besonders dorsal. Abd. 4 ist deutlich abgegrenzt.

Proportionen. Die Segmente ergeben dorsal, median gemessen folgende Längen in ‰ der Gesamtlänge:

Diapt.	♀ *japonicus*	♀ *sinensis*	♀ *lumholtzi*	♂ *japonicus*	♂ *sinensis*
Ce.	327	330	275	314	342
Th. 1	100	118	119	97	88
2	89	96	108	75	75
3	79	92	104	78	79
4	84	84	70	61	57
5	65	65	65	53	57
Ce. th.	744	785	741	678	698
Abd. 1				55	30
2	140	104	146	70	75
3				57	60
4	21	21	24	53	65
5	49	38	44	37	26
Furca	46	52	45	50	46
Abd.	256	215	259	322	302
Max. Br.	220	230	250	220	230

Die Zahlen für *D. lumholtzi* habe ich der Zeichnung von G. O. Sars entnommen, meine eigenen entstammen leider zum Teil Messungen an einem einzigen Exemplar; die Vergleichung derselben erheischt deshalb große Vorsicht. Sicher ergibt sich die übereinstimmende Ausbildung von Abd. 4 bei den 3 Arten, der auffallend stark verkürzte Kopf bei *D. lumholtzi* im Gegensatz zu den neuen Arten und das in beiden Geschlechtern stark verkürzte Abdomen des *D. sinensis*.

Die größte Breite findet sich übereinstimmend am Caudalrand von Th. 1 und beträgt 22 % der Körperlänge bei *D. japonicus*, wenig mehr bei *D. sinensis*, während *D. lumholtzi* merklich breiter ist. Beim ♀ verschmälert sich der Vorderleib caudalwärts nur wenig. Die seitlichen Loben des Th. 5 treten bei *D. lumholtzi* lateralwärts kaum vor, bei *D. sinensis* ebenfalls nur ganz unbedeutend, und zwar schwach asymmetrisch; bei *D. japonicus* tritt der linke stark vor, der rechte tritt im Gegenteil stark zurück.

Bei *D. japonicus* (Taf. 13 Fig. 9—12) tritt der laterale Lobus links auch dorsalwärts etwas mehr heraus als rechts. Der laterale Dorn ist beiderseits gleich entwickelt, ziemlich schlank, rechts lateral und etwas ventral gerichtet, links apical- und dorsalwärts gekrümmt.

Der mediale Dorn ist ungewöhnlich stark, links noch dicker als rechts. Beide stehen auf rundlichen dorsalwärts vortretenden Loben, schief dorsolateral, der linke außerdem etwas caudalwärts gerichtet. Abd. 1~3 zeigt hinter dem Genitalteil eine sehr deutliche Einschnürung, links schärfer als rechts. Außerdem findet sich aber noch eine Kerbe unmittelbar caudal vom Sinnesdorn, und zwar rechts viel deutlicher als links. Der rechte Sinnesdorn ist verkürzt.

An *D. sinensis* (Taf. 13 K Fig. 13—16) zeigt sich die Prävalenz der linken Seite am Th. 5 mehr im stärkeren Vortreten nach der caudalen als nach der lateralen Seite. Auch hier sind die lateralen Dornen gleichgroß und von den medialen der linke etwas stärker als der rechte. Ebenfalls mit *D. japonicus* übereinstimmend richtet sich der mediale Dorn rechts etwas mehr dorsalwärts als links, oder vielmehr nur rechts richtet er sich dorsalwärts, links liegt er genau in der Frontalebene. Endlich stehen die beiden rechten Dorne wie bei *D. japonicus* einander sehr viel näher als links. Im Gegensatz zu *D. japonicus* treten die medialen Loben dorsalwärts nur ganz wenig vor und wenden sich die Dornen nur ganz wenig lateralwärts. Während also Th. 5 bei *D. sinensis* viel weniger stark differenziert ist als bei *D. japonicus*, gilt das Gegenteil für Abd. 1~3. Zwar zeigen sich hier keine deutlichen Einschnürungen weder zunächst den Sinnesdornen noch caudal vom Genitalteil, aber sehr stark entwickelte und unsymmetrische Loben: der linke weit caudalwärts verschoben mit dem Dorn an der caudalen Seite, der rechte weit apicalwärts verschoben und lateralwärts ungewohnt weit vortretend, den Sinnesdorn denen von Th. 5 stark annähernd. Auch bei *D. sinensis* übertrifft der linke Sinnesdorn den rechten an Länge und an Dicke, doch gleichen sie sich in der Form.

D. lumholtzi gleicht in der Ausbildung der Loben und Dornen von Th. 5 und Abd. 1~3 den beschriebenen Arten, ist aber weniger differenziert:

1. scheinen sie fast ganz symmetrisch zu sein, außer etwas größeren rechten Th.-Dornen;

2. treten die medialen Loben des Th. 5 dorsalwärts wenig vor;

3. sind die Dornen von Abd. 1 einfach lateralwärts gerichtet.

Immerhin scheint *D. lumholtzi* in einem Punkt über *D. sinensis* hinauszugehen: die medialen Dornen an Th. 5 sind deutlicher lateralwärts gerichtet als bei *D. sinensis*.

Beim Männchen (Taf. 13 K Fig. 17 u. 18) der beiden neuen Arten hat Th. 5 die gewohnte, caudalwärts stark verschmälerte Form;

Abd. 1 ist schwach asymmetrisch: rechts länger als links. An Stelle der medialen Dornen an Th. 5 und des linken an Abd. 1 findet sich ein gewöhnliches winziges Haar, die lateralen Dornen von Th. 5 und der rechte von Abd. 1 dagegen sind zwar schlank, haarförmig, aber lang, sogar länger als die entsprechenden des Weibchens. Bei beiden Arten übereinstimmend, aber den Verhältnissen beim ♀ widersprechend übertrifft hier der rechte Lateraldorn den linken an Länge, was darauf schließen läßt, daß diese Dornen nicht einfache Rudimente derer des anderen Geschlechts sind. Am rechten Abdominaldorn zeigt sich ein Speciesunterschied: bei *D. japonicus* steht er laterodorsal und krümmt sich bis in die Längsrichtung des Tieres caudalwärts, bei *D. sinensis* ist er gestreckter und ausgesprochen lateralwärts gerichtet. Für *D. lumholtzi* sind diese Verhältnisse unbekannt.

Das Männchen der beiden neuen Arten zeigt übereinstimmend eine sehr deutlich asymmetrische Ausbildung von Abd. 4 und 5 und der Furca (Taf. 13 L Fig. 1—4). Der rechte Rand des Abd. 4 ist sehr stark chitinisiert, verlängert sich um mehr als ein Drittel und verläuft schließlich als eine Chitinleiste auf der Rückseite des Abd. 5. Die Folge ist jedenfalls eine Versteifung des Abdomens an der rechten Seite im Dienste der Copulation. Der Caudalrand des Abd. 4 verläuft sowohl an der ventralen als an der dorsalen Seite bedeutend schiefer als die schon etwas schiefen Ränder der vorhergehenden Abdominalsegmente. Besonders bei *D. sinensis* wird auch der Analdeckel vollständig in den schiefen Segmentrand einbezogen, was auf eine beträchtliche Verlängerung des Th. 4 schließen läßt. Man vergleiche dafür auch die Segmentlängen. Weniger schief als der Caudalrand des Th. 4 steht der des Th. 5; dagegen tritt wieder regelmäßig eine merkliche Verlängerung des rechten Furcalastes ein.

Anhänge des Stammes (Taf. 13 K Fig. 5—12, 14 u. 15). Die Appendices tentaculares zeigen eine mittlere Ausbildung und sind stark caudalwärts gekrümmt.

Der Caudalrand des Th. 4 ist bei beiden Arten fein gezähnelt.

An der dorsalen Seite von Th. 5, zunächst der Konkavität des Randes der stark chitinisierten Segmentpartie, trägt das Weibchen beider Arten rechts und links je einen ziemlich starken Dorn.

Die Sinnesdornen an Th. 5 und Abd. 1 sind mit den Loben dieser Segmente behandelt worden.

Behaarung der Furcalränder habe ich nur an der Innenseite nachweisen können. Die Furcalborsten sind bei *D. japonicus*

bedeutend länger (16% der Körperlänge) als bei *D. lumholtzi* (13%), bei *D. sinensis* noch länger (18%), bei den männlichen *D. japonicus* 21%, *D. sinensis* 22%. Die konservierten Männchen der neuen Arten tragen die Furcalborsten kaum weniger gespreizt als die Weibchen.

Vorderantenne des ♀ (Taf. 13 L Fig. 5). Sie überragt bei allen den 3 Arten die Spitzen der Furcalborsten, bei *D. lumholtzi* und *japonicus* um 1—2, bei *D. sinensis* um 3—4 Glieder. Bei der letzten Art sind die Glieder distal vom 18. gegenüber *D. japonicus* verlängert. An Kolben, Borsten und Dornen sind nur die für das Genus obligatorischen vorhanden. Die Borste des 1. Glieds ist ungewohnt kurz, lang dagegen die des 3., 7., 9., 14. und (bei *D. sinensis* wenigstens) die des 16. Gliedes. Die Innenrandborste von Gl. 22 ist etwa so lang wie bei *D. castor*, die Außenrandborsten der Gl. 22 und 23 sind auf 1—⅔ Gliedlänge reduziert. Die Zeichnung von Sars für *D. lumholtzi* stimmt wenigstens in der distalen Hälfte mit diesen Angaben überein; dagegen sind die Borsten von Gl. 13 und 14 gleichlang gezeichnet, während die 2. bei meinen Arten doppelt so lang ist wie die 1.; auch die Borsten von Gl. 3 und 4 zeichnet Sars nicht länger als die von 5.

Greifantenne des ♂ (Taf. 13 L Fig. 6—9). Für die 7 proximalen Glieder gilt das bei der Antenne des Weibchens Gesagte. Der Dorn des 8. ist besonders bei *D. japonicus* ungewohnt lang. Noch etwas länger, bei *D. japonicus* spitzer, bei *D. sinensis* stumpfer (bei *D. lumholtzi* viel kürzer), sind die dornförmigen Fortsätze des 10. und des 11. Ebenfalls viel länger als bei *D. lumholtzi* erweist sich der des 13. Gliedes, gerade und spitz bei *D. japonicus*, an der Spitze etwas hakig bei *D. sinensis*. Alle 3 Arten tragen dornförmige Fortsätze am 14. und 15., nicht aber am 16. Glied; sie sind kurz bei *D. lumholtzi* (¼ Gliedlänge), lang bei *D. japonicus* (beinahe ⅖), noch etwas länger bei *D. sinensis* (= ⅖ Gliedlänge). Die Kolben sind bei beiden neuen Arten durchschnittlich 1⅓mal so lang wie bei *D. castor* (relativ zur Antennenlänge). Auch die Borsten übertreffen die von *D. castor* an Länge, besonders die Hakenborste des 17. und die rudimentäre Endborste des 18. Gliedes. Noch ausgesprochener als beim Weibchen ist die Rückbildung der Außenrandborsten von Gl. 22~23. Dieses Glied (das drittletzte) trägt einen schlanken, schief abstehenden Fortsatz, an dem bei meinen neuen Arten eine hakige Biegung der Spitze und ein ganz schmaler hyaliner Saum nachzuweisen ist. Sichere Speciesunterschiede bestehen nur in der Länge des Fortsatzes: bei *D. lumholtzi*

merklich kürzer, bei *D. sinensis* beinah oder ganz so lang, bei *D. japonicus* viel länger als Glied 24. Glied 25 trägt keinen Haken.

Hinterantenne. Die Länge des Distalgliedes des Exp. kommt 5—6 Borstenabständen am Proximalteile gleich. Die 2 distalsten Innenrandborsten sind nur wenig kürzer als die proximalwärts folgenden. Enp. 1 trägt am distalen Teil des Außenrandes Dörnchen wie Exp. 2. Die proximalsten Borsten des Innenrandlobus des Exp. 2 sind nicht so klein wie bei *D. castor*, die 2.—4. gleichen weit mehr den distal folgenden als der kürzesten 1.

Mandibel. Exp. 4~5 ist stark verkürzt; die 3 letzten Borsten stehen in gleicher Entfernung vom Basp. 2. Enp. 2 trägt nur 8 Borsten und außer der Reihe kleiner Dornen am Außenrand noch 2 quer laufende ähnliche Reihen, 1 in halber Länge, die 2. distal davon (nur bei *D. japonicus* festgestellt).

Vordere Maxille. Lobus int. 2 und 3 tragen je 4 Borsten. Von denen des Lobus 2 ist die eine, kurz und dicht befiederte länger als die proximaleren der 3 übrigen im Charakter der Befiederung unter sich übereinstimmenden (mit langen nur am Grunde dichten, dann allmählich lockerer und stachelähnlich werdenden Fiedern).

Lobus interior 3 ist durch stark differenzierte Borsten ausgezeichnet: die beiden zart und dicht befiederten sind kurz, die beiden anderen stachelfiedrig und sehr lang, die distale beinahe 3mal so lang wie die ersterwähnten und auffällig gebogen (nur bei *D. japonicus* festgestellt).

Maxilliped (Taf. 13 M Fig. 1—3). Die Basalglieder sind viel schlanker als die von *D. castor* und *vulgaris*. Ihre Borsten sind im allgemeinen mittellang. Am 3. Lobus von Basp. 1 zeigt sich ein geringfügiger Unterschied zwischen beiden Arten. Seine Konstanz konnte freilich wegen Materialmangels nicht festgestellt werden. Die Borsten an Lobus 4 sind ähnlich verkürzt wie bei *D. vulgaris*, nur ist seine 4. Borste etwas stärker. Der bedornte Distalteil des Lobus fällt durch seine starke Ausbildung auf. An der Proximalhälfte von Basp. 2 findet sich neben der dichten Reihe kurzer dornartiger Härchen noch eine weit weniger dichte feiner langer Haare. — Die Borsten des Enp. sind wenig differenziert. Schwächer als die anderen sind die 2 Außenrandborsten, die Endborsten gleichen den Innenrandborsten. Die neuen Arten stimmen also mit keinem von Schmeil's 3 in Deutschland gefundenen Typen.

Schwimmfüße. Die Gliedlängen nehmen vom 1. zum 4. Fuß fast ausnahmslos zu, der Basipodit fast gleichmäßig, der Exopodit

vom 1. zum 2. Fuß stark, dann nur noch unmerklich. Die Fußlängen in Prozent der Gesamtlänge des Tieres betragen bei *D. japonicus* 16, 21, 24, 27, bei *D. sinensis* 18, 22, 25, 27; die St. eingeschlossen, bei *D. japonicus* 28, 35, 40, 43, bei *D. sinensis* 30, 36, 40, 42. Die Gliedlängen sind am 4. Fuß bei *D. japonicus* Basp. 1 105 μ, Basp. 2 50 μ, Exp. 1 50 μ, Exp. 2 39 μ, Exp. 3 40 μ; bei *D. sinensis* Basp. 1 110 μ, Basp. 2 55 μ, Exp. 1 60 μ, Exp. 2 36 μ, Exp. 3 46 μ. Der Endopodit überragt Exp. 2 nur ganz wenig. Der Mrázek-Schmeil'sche Zapfen an der Caudalseite des Enp. 2 am 2. Fuß fehlt vollständig.

Die Zahl der Se. des Exp. ist die gewöhnliche: 1. F. 1, 0. 1; übrige 1, 1, 1. Dagegen ist die der S. des Enp. in der distalen Partie reduziert: 1. F. 1, 6; übrige 1, 2, 6, wobei ich Se. und Si. zusammennehme und es dem Belieben des Lesers überlasse, am Distalglied 5 Si. und 1 Se. oder 4 Si. und 2 Se. anzunehmen. Außenrandbehaarung am Exp. habe ich nur beim 1. Fuß gefunden.

Relativ klein und besonders dünn sind die Se. (Außenrandd orne) des Exp. ausgebildet, noch dünner als die anderen die des 1. Fußes, ganz winzig der des Exp. 1 am 1. Fuß. Dieser Dorn mißt bei beiden Arten 7—9 μ in der Länge, ca. 1 μ in der Breite, der von Exp. 3 ist 16–18 μ lang und 2—3 μ breit. An den übrigen Füßen messen die des Exp. 1 18–20 μ, die des Exp. 2 19—21 μ, die des Exp. 3 19—22 μ. Relativ lang dagegen sind die St.

Fünfter Fuß des ♀ (Taf. 13 M Fig. 12—14). Bei *D. japonicus* ist das 1. Glied des Basp. sehr stark verbreitert und trägt seinen Sinnesdorn weit nach außen verlagert. Dieser ist riesig (26 μ lang, bis 14 μ breit, halb so lang wie Exp. 1) und nicht völlig symmetrisch, rechts mehr einwärts gebogen. An seinem Grunde trägt der Gliedrand einige Härchen. Sehr lang ist auch Se. des Basp. 2. Exp. 1 verjüngt sich recht deutlich. Exp. 2 hat keine Se., sein klauenförmiger Fortsatz ist am Grunde sehr dick, nur an der Spitze fast unmerklich einwärts gebogen und trägt an der Innenseite Zähnelung bis nah zur Spitze, an der Außenseite dagegen eine viel kürzere Reihe (6—8 Zähnchen) von sehr langen Zähnchen, die an die Caudalfläche des Fußes verlagert ist. Exp. 3 ist etwas breiter als lang, trägt einen deutlichen dornförmigen Fortsatz und einen schlanken, fast unmerklich gebogenen und ebenfalls fast unmerklich gezähnelten Enddorn, der ungefähr die halbe Länge der Klaue erreicht. Der Enp. hat etwa $^2/_3$ der Länge von Exp. 1, zeichnet sich durch dicke Chitinwände aus (♂!) und trägt innen distal eine durch 2 haar-

förmige Zähnchen flankierte Härchenreihe. Eine dünne Stelle am Chitin deutet das Gelenkrudiment zwischen Enp. 1 und 2 an.

Den 5. Fuß des *D. sinensis* kann ich leider wegen Materialmangels nicht so eingehend beschreiben. Er stimmt mit *D. japonicus* in den Längenverhältnissen der Glieder genau überein, ebenso in der Zähnelung der Klaue des Exp. 2 (abgesehen von der größeren Zahl von Außenrandzähnchen), in der Dicke des Chitins am Enp. und in der Bewehrung desselben. Die St. von Exp. 3 ist etwas länger, ca. $^2/_3$ der benachbarten Klaue; die Se. von Exp. 2 ist vorhanden; der Sinnesdorn von Basp. 1 ist leider fraglich.

Am 5. Fuß von *D. lumholtzi* scheint der Sinnesdorn des Basp. nicht lateral vorzutreten, der Enp. ist beträchtlich kürzer als bei den neuen Arten, etwas kürzer und plumper ist auch die Klaue des Exp. 2 und scheint der Außenrandzähnchen zu entbehren. Se. des Exp. 2 und der dornförmige Fortsatz des Exp. 3 fehlen. St. des Exp. 3 ist etwas kürzer als bei *D. japonicus*. Im übrigen stimmt der Fuß mit den für *D. japonicus* und *D. sinensis* beschriebenen Verhältnissen.

Der rechte 5. Fuß des ♂ (Taf. 13 M Fig. 4–6, 9–11) ist sehr lang; er reicht mit der Spitze des Exp. 3 bis etwa in die halbe Länge der Furcalborsten (ca. 430 μ).

Basp. 1 ist etwas länger als breit und trägt an der caudalen Seite — mitten zwischen Innen- und Außenrand — einen starken Vorsprung mit einem langen, aber zarten Sinnesdorn (er erscheint auf den Bildern in unnatürlicher Lage und Krümmung), der bei *D. sinensis* etwas größer zu sein scheint als bei *D. japonicus*. Am Innenrand trägt das Glied nur bei *D. japonicus* einen mächtigen stark chitinisierten Vorsprung.

Basp. 2 ist wenig schlanker als Basp. 1; er trägt eine sehr lange Se. und am Innenrand bei beiden neuen Arten übereinstimmend ein halbmondförmiges, ziemlich dickes hyalines Gebilde, das ich eher als Wulst denn als Lamelle bezeichnen möchte. Man beobachtet daran äußerlich eine feine Strichelung unbekannter Natur.

Exp. 1 ist fast ebenso lang wie breit; die distale innere Ecke trägt einen unbedeutenden, die äußere einen viel deutlicheren Vorsprung. Am folgenden Gelenk zeigt sich der Chitinknopf äußerst deutlich.

Exp. 2 ist bei beiden Arten relativ lang; seine Breite ist bei *D. sinensis* etwas mehr als $^1/_3$ der Länge (36 %), bei *D. japonicus* mehr als $^2/_5$ (41 %); dem entspricht bei der ersten Art ein wenig

gebogener, bei der zweiten ein stark gebogener Außenrand. Bei *D. lumholtzi* ist das Glied noch etwas schmaler als bei *D. sinensis*. Alle 3 Arten tragen übereinstimmend den Außenranddorn sehr weit distalwärts verlagert; überall ist er fast gerade und sehr spitz, bei *D. japonicus* etwas länger als bei den beiden anderen.

Exp. 3 (der Endhaken) erreicht in der Sehne gemessen beinahe die Länge des ganzen übrigen Fußes. Bei *D. japonicus* stimmt er beinahe mit einem Kreisbogen von etwa 90°, bei *D. sinensis* ist die Biegung ungleichmäßiger, das Ende schwach S-förmig. Der Innenrand läßt nur bei *D. japonicus* schwache Zähnelung erkennen. Bei *D. lumholtzi* ist der Endhaken viel weniger lang, gleichmäßig gebogen und distal gezähnelt.

Der Endopodit des rechten Fußes hat bei dieser Artengruppe ausnahmsweise eine Funktion. Er ist relativ groß, besonders breit und flach, ganz ungewohnt stark chitinisiert, an der Innenseite der Spitze mit Zacken versehen und wird durch starke Muskeln nach innen bewegt. Besonders verstärkt ist die gewölbte Außenseite; sie besteht aus bei *D. japonicus* 3—4, bei *D. sinensis* 2 Bogen, die so übereinander greifen, daß der distale immer auf der Caudalseite des proximalen anhebt. Die Zacken am Innenrand sind für jede Art charakteristisch und wenig variabel: bei *D. lumholtzi* das Ende rund, proximal davon 3 ähnliche Zacken; bei *D. sinensis* das Ende 1 spitze noch schief distalwärts gerichtete Zacke, proximal 2 zurückgekrümmte Zacken und eine Andeutung einer Ecke; bei *D. japonicus* krümmt sich die Endzacke viel stärker, an sie schließt sich erst eine kleinere, dann eine sehr starke Zacke, endlich noch eine schwach ausgeprägte Ecke. Die größte Breite des Endopoditen ist bei *D. lumholtzi* 35, bei *D. sinensis* 30—32, bei *D. japonipus* 42—48% der Länge. Nahe dem Ende steht bei meinen Arten eine Reihe langer feiner Härchen außen flankiert durch ein etwas stärkeres.

Der linke 5. Fuß des ♂ (Taf. 13 M Fig. 4. 7, 8 u. 10) ist etwa so lang wie die ersten 3 Glieder des rechten (Basp. u. Exp. 1).

Basp. 1 ist etwas kleiner als der des rechten und trägt einen Sinnesdorn von ca. halber Länge. Auch Basp. 2 ist etwas kürzer und schmäler als am rechten Fuß, ebenfalls mit langer Se.

Exp. 1 verjüngt sich stark und trägt die Haarflur an einer ziemlich gestreckten Partie. An Exp. 2 unterscheiden wir das stark vortretende behaarte Polster, den immer einwärts gerichteten, glatten borstenförmigen Anhang und den mit Höckerchen oder kleinen schief stehenden Zähnchen besetzten klauenförmigen Anhang.

Der Enp. erreicht die Länge des Exp. 1, zeigt eine Andeutung der Gliedertrennung ähnlich wie beim ♀ und ist auch an der Spitze ähnlich wie beim ♀ bewehrt.

Der linke Fuß ist bei den beiden neuen Arten sozusagen identisch. auch bei *D. lumholtzi* scheint er nur durch etwas geringere Länge des Enp. abzuweichen.

Die Eiballen (Taf. 13 K Fig. 2—4) waren bei den ♀ von *D. japonicus* ziemlich groß — wenigstens für limnoplanctische Diaptomi —, aus 10—14 Eiern bestehend, an einem ♀ von *D. sinensis* fand sich ein etwas unsymmetrischer Eiballen von 7 Stück.

Zur Systematik und Phylogenie der drei behandelten Diaptomi.

Es gibt im ganzen Genus kaum eine Gruppe von Species, deren Zusammengehören so sicher festzustellen ist und die so scharf gegen die übrigen Arten abgetrennt werden kann. Dies gälte wohl in noch höherem Grade, wenn *D. sinensis* und *D. lumholtzi* so gut hätten untersucht werden können wie *D. japonicus*. Ich stelle zuerst die den 3 Arten sicher oder wahrscheinlich gemeinsamen Charaktere zusammen.

Gemeinsame Charaktere der Gruppe.[1])

Ziemlich kleine und schlanke Tiere, mit kaum angedeuteter Verwachsung der Th. 4 und 5 und deutlich abgesetztem, übereinstimmend ausgebildetem Abd. 4. Der Cth. erreicht die größte Breite am Caudalrand des Th. 1. Die medialen Loben von Th. 5 und ihr Dornpaar sind relativ stark entwickelt. Ein dritter Dorn steht am medialen Ausschnitt des Th. 5 (2). Die Loben von Abd. 1 treten ziemlich weit vor und tragen schlanke Dornen. Auch beim ♂ sind 3 der beschriebenen Dornen stark entwickelt (2). Abd. 1, 4 und 5 sind beim ♂ unsymmetrisch (2). App. tent. mittel (2). Caudalrand Th. 4 gezähnelt (2). Vorderantenne überragt die Spitzen der Furcalborsten. Die Außenrandborsten der Gl. 22 und 23 sind sehr klein. Dorn des 8. Gl. der Greifantenne sehr lang (2), Dornfortsätze am 14. und 15., nicht aber am 16. Gl. Drittletztes Glied

1) (1) oder (2) bedeutet, daß die Eigentümlichkeit erst bei einer Art (*japonicus*) oder bei zweien (*jap.* u. *sinensis*) festgestellt ist, aber wahrscheinlich allen dreien gemeinsam ist.

mit schlankem, schief abstehendem Fortsatz, der (bei zweien) einen schmalen hyalinen Saum trägt; letztes Glied ohne Haken. — Einige unbedeutende Proportionseigentümlichkeiten an der Hinterantenne (2). — Mand. Exp. 4 ~ 5 stark verkürzt (2). — Maxilliped (2): schlanke Basalglieder mit verkürzten Borsten des 4. Lob., mit stark entwickeltem Distalteil desselben; am Basp. 2 Zähnchen und Haare, an den Distalgliedern dünne Se., wenig differenzierte Si., wie diese ausgebildete, relativ starke St. — Schwimmfüße (2) mit schwachen Se. des Exp., besonders am 1. Fuß, ganz besonders an dessen Exp. 1. Am Enp. 1. F. 1, 6, übrige 1, 2, 6 Borsten. — 5. F. ♀: Basp. 1 mit starkem Sinnesdorn (1!); Klaue von Exp. 2 gerade, stark gezähnelt, innen an viel längerer Strecke als außen; Exp. 3 kurz, aber deutlich, mit mittellanger St. Enp. ziemlich lang, angedeutet 2gliedrig, stark chitinisiert (2). — R. 5. F. ♂: Basp. 1 mit langem Sinnesdorn (2); Basp. 2 mit hyalinem Wulst (2); Exp. 1 annähernd quadratisch; Exp. 2 mit distal verlagerter, gerader Se.; Exp. 3 ziemlich gleichmäßig gebogen. Enp. lang, flach, sehr stark chitinisiert, mit gebogenem Außenrand, distal am Innenrand Zacken. — L. 5. F. ♂ reicht bis zum Distalrand von Exp. 1 des r. F.; Basp. 1 mit mittellangem Sinnesdorn. Exp. 2 mit distal oder etwas auswärts gerichtetem Klauenfortsatz und langer, glatter schief einwärts gerichteter Borste. Enp. etwa so lang wie Exp. 1. Dieser Fuß scheint bei allen 3 Arten sozusagen identisch.

Anschluß der neuen Gruppe an das übrige Genus *Diaptomus*.

Suchen wir den Anschluß der Gruppe an die anderen Arten zu gewinnen, so werden wir uns nach den neueren Erfahrungen mit der *Diaptomus*-Systematik davor hüten müssen, ein einzelnes Merkmal zu benutzen. Läßt sich wirklich bei keiner weiteren Art eine ähnliche Ausbildung des Enp. am r. 5. F. des ♂ auffinden, so werden wir wenigstens eine möglichst große Anzahl von übereinstimmenden Punkten verlangen müssen in Segmentierung, Proportionen, den Grundzügen des copulativen Stammteils, der Bewehrung der 1., besonders der Greifantenne, des Maxillipeden, der Schwimmfüße und endlich auch der 5. Füße (♀ Klaue Exp. 2; ♂ rechts: Stellung der Se. Exp. 2; links Exp. 2). Leider sind von den in Betracht fallenden Arten besonders die Extremitäten außer dem 5. Fuß meist völlig unbekannt. Ich verzichte deshalb

vollständig auf die Nennung von Vermutungen, die einstweilen doch Vermutungen bleiben müssen.[1])

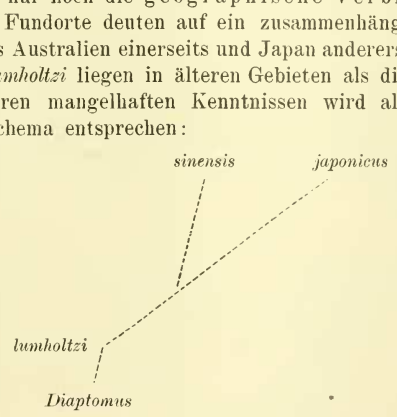
Stellung der 3 Arten innerhalb der neuen Gruppe.

Auch darüber läßt sich einstweilen nicht viel Sicheres sagen. Berücksichtigen wir die Verhältnisse der copulativen Stammpartie, so erkennen wir in den beiden neuen Arten zwei weitspezialisierte und sehr divergente Formen, während *D. lumholtzi* einen relativ einfachen, ursprünglicheren Typus darstellt.

Dies scheinen die wenig entwickelten Dornfortsätze und der Fortsatz am drittletzten Glied, von dem dasselbe gilt, zu bestätigen. Ob aber der Enp. des rechten 5. Fußes beim ♂ *lumholtzi* als Urform derer der neuen Arten darf angesehen werden, ist zweifelhaft und kann ohne Nachuntersuchung nicht entschieden werden. Damit sind die sicheren Unterschiede zwischen den 3 Arten schon erschöpft, und es bliebe nur noch die geographische Verbreitung:

Alle Fundorte deuten auf ein zusammenhängendes Gebiet von Indien bis Australien einerseits und Japan andererseits. Die Fundorte des *D. lumholtzi* liegen in älteren Gebieten als die der neuen Arten.

Unseren mangelhaften Kenntnissen wird also am ehesten folgendes Schema entsprechen:



1) Man könnte den merkwürdigen Anhang am Basp. 2 des r. 5. F. bei *Diaptomus mixtus* Sars (1909) im Widerspruch zu dessen Autor für den Enp. anzusprechen und danach eine Verwandtschaft mit unserer Gruppe zu konstruieren versucht sein. Doch zeigt *D. mixtus* — außer etwa dem kurzen Kopf und dem drittletzten Glied der Greifantenne — keine Ähnlichkeit. Auch erwähnt Sars ausdrücklich einen Enp. außer dieser „securiform plate projecting into 3 angular corners" als „extremely small and rudimentary"; leider fehlt dieser Enp. auf der Zeichnung völlig.

Diaptomus pacificus n. sp.

(Taf. 14 N u. O.)

Diagnose.

Diaptomus pacificus n. sp. steht dem *D. denticornis* Wierzejski sehr nahe, unterscheidet sich aber von diesem besonders in Folgendem:

Th. 5 tritt seitlich stärker hervor und ist unsymmetrisch ausgebildet; die inneren Sinnesdornen stehen auf dorsalgerichteten Loben, von denen der linke der größere ist.

Abd. 1~3 zeigt hinter der Genitalpartie eine Einschnürung.

Die Vorderantennen reichen bis zu der eben erwähnten Einschnürung; der „Zahn" am Ende der Greifantenne ist weniger ausgebildet.

Am 5. Fuß des ♀ ist der Innenast kürzer als Exp. 1, statt länger.

Am rechten 5. Fuß des ♂ ist der Außenranddorn des Exp. 2 mehr als doppelt so lang wie das ihn tragende Glied, statt etwa ebenso lang, der Enp. nicht viel kürzer als Exp. 1.

Am linken 5. Fuß des ♂ ist die Endklaue des Exp. medianwärts geknickt; dem Teil proximal davon fehlt die Bewehrung mit dornartigen Höckern.

Fundort.

Chuzenji-See. 1316 m h. 37° n. Br. Japan. Plancton.

Während es seit Schmeil's Bearbeitung der Centrapogiden Deutschlands immer mehr gelungen ist, viele der fast unzähligen *Diaptomus*-Arten in natürliche Gruppen zu ordnen, steht *D. denticornis*[1]) bis jetzt allein, wenn wir von einer bisher nicht unbestrittenen fernen Verwandtschaft mit *D. amblyodon* Marenzeller (= *D. bogdanowi* Kortschagin) absehen.[2])

1) Schmeil, O., 1893, Copepoden des Rhätikon-Gebirges, in: Abh. naturf. Ges. Halle, Vol. 19.

2) Marenzeller, E., 1873, Über Diaptomus amblyodon n. sp., in: Verh. zool.-bot. Ges. Wien, Vol. 23, p. 593. — Kortschagin, A. N., 1887, Fauna der Umgebung Moskaus. I. Crustaceen, in: Schrift. Ges. Freunde Naturw. Moskau, Vol. 52.

Ganz anders das Verhältnis der neuen Art *D. pacificus* zu *D. denticornis*. Hier handelt es sich um sehr nahe verwandte Arten, wie sie in der *gracilis*- oder der *galebi*- oder einer der von Marsh aufgestellten Gruppen vorkommen. Von der neuen Art fällt auch neues Licht auf die alte zurück und auf ihre Verwandtschaft mit *D. amblyodon*.

Beschreibung von *Diaptomus pacificus n. sp.* und Vergleichung mit *D. denticornis* Wierz.

Größe. Die neue Art gehört zu den kleinen; besonders in der alten Welt gibt es wenig kleinere (♂ 0,965, ♀ 1,185 mm). *D. denticornis* zählt zu den mittelgroßen bis großen Arten (z. B. nach van Douwe ♂ 2—2,5, ♀ 2,5—3 mm), doch kenne ich aus dem Plancton des großen hochalpinen Silser-Sees erwachsene *denticornis*-♀ von kaum mehr als 1,5 mm, und Sars [1]) gibt aus dem Altai eine Varietät „*minor*" an, die in der Größe genau unserer Form entspricht.

Maße

	in μ				in ‰ der Länge			
	♀		♂		♀		♂	
	Längen	Breiten	Längen	Breiten	Längen	Breiten	Längen	Breiten
Ce.	450	345	345	265	380	291	358	275
Th. 1	115	315	105		97	265	109	
2	85		70		72		73	
3	90		70		76		73	
4	110	230	80	147	93	194	83	153
5		280				236		
Cth.	850		670		717		695	
Abd. 1		110	55	98		93	57	102
2	220	75	50		185	63	52	
3		100	50	76		84	52	79
4	—		45		—		47	
5	45	77	35		38	65	36	
Furca	70	100 [2])	60	85 [2])	59	84	62	88
Abd.	335		295		283		305	
Summe	1185		965					

1) Sars, G. O., 1903, On the Crustacean fauna of Central Asia, in: Ann. Mus. zool. Acad. Sc. St. Pétersbourg, Vol. 8.

2) gespreizt.

Die Körperform (Taf. 14 N Fig. 1—6) ist bis zu Th. 5 dieselbe wie bei *D. denticornis*. Die Trennung zwischen Th. 4 und Th. 5 ist nur an den Seiten noch sichtbar. Während sich nun Th. 5 beim ♀ von *D. denticornis* nur um eine Spur verbreitert (um ca. 4%), zeigt sich bei dem von *D. pacificus* eine bedeutende Verbreiterung (20%). Auf den so vortretenden laterocaudalen Ecken stehen Sinnesdornen von genau derselben Gestalt wie bei *D. denticornis*: halbkuglig mit aufgesetzter feiner Spitze. Der linke innere (medialere) Sinnesdorn, der bei *D. denticornis* auf ganz unbedeutendem Vorsprung steht, hat bei *D. pacificus* seinen Platz auf einem sehr auffallenden schief dorsal, medial und etwas caudal gerichteten Lobus, der in dorsaler Ansicht vorn und hinten deutlich begrenzt, medial und lateral dagegen auslaufend erscheint und in lateraler Ansicht besonders deutlich hervortritt. Erwähnen möchte ich auch noch eine Reihe von Cuticulaleisten an der Ventralseite von Th. 5. Auf der rechten Seite ist alles eben beschriebene auch vorhanden, jedoch sind die Sinnesdornen etwas kleiner, der Dorsallobus schmäler und weniger weit vortretend, die Leisten schwächer und weniger zahlreich.

Abd. 1~3 deckt wie bei *D. denticornis* den dorsalen Teil von Abd. 4 völlig zu. In dorsaler Ansicht ist sein Umriß viel akzentuierter als bei der erwähnten Art. An der Stelle der auch bei ihr vorhandenen Sinnesdorne sind nur kleine und feine Sinneshaare vorhanden (3 μ lang, 0,4 μ dick).

Beim ♂ (Taf. 14 N Fig. 11) sind die beiden rechten Sinnesdorne von Th. 5 etwas dorsalwärts verlagert, der rechte äußere stärker als der linke.

Die in neuerer Zeit durch Sars diagnostisch verwendeten Tentacularanhänge (Taf. 14 N Fig. 7—10) von *D. pacificus* sind recht schlank, während *D. denticornis* und *D. amblyodon* übereinstimmend deren sehr reduzierte besitzen.

Die Vorderantenne steht in bezug auf die Länge zwischen denen von *D. denticornis* und *amblyodon*: sie reicht bis zur Mitte des Genitalsegments. Ihre Bewehrung ist dieselbe wie bei *D. denticorn* : minimale Borstenzahl (Gl. 11, 13—19 je nur 1 B.).

Die Glied- und Borstenlängen sind in μ:

No.	Gliederlänge		Borstenlängen	
	pac.	*dent.*	*pac.*	*dent.*
1.	60	50	55	75
2.	52	70	45, 55, 45	42, 80, 60
3.	37	37	90	95
4.	32	32	40	50
5.	31	37	60	90
6.	33	37	30	60
7.	35	42	100	140
8.	39	40	45	65
9.	42	42	45, 105	70, 135
10.	37	42	20	60
11.	37	42	110	175
12.	51	60	65	65
13.	52	62	65	90
14.	55	62	120	150
15.	52	62	60	95
16.	51	56	110	120
17.	50	56	50	90
18.	51	55	120	145
19.	50	57	45	65
20.	46	51	45	60
21.	44	48	120	155
22.	44	52	45, 110	60, 130
23.	44	52	45, 140	60, 150
24.	44	40	130, 130	150, 150
25.	30	30	bis 130	bis 150

Glieder und Borsten sind also allgemein kürzer als bei *D. denticornis*.

Erwähnenswert sind die Länge der Borste des 1. Gliedes (gleich der 2. des 2. Gl.), die weitgehende Reduktion der Borste des 10. Gliedes, die große Länge der des 11. und die Länge der Rostralrandborsten des 22. und 23. die ungefähr einer Gliedlänge entsprechen.

Auch die Greifantenne (Taf. 14 O Fig. 1—5) zeigt in Anbetracht der übrigen Verschiedenheiten sehr auffallende Übereinstimmung mit *D. denticornis*: Das letzte Glied hat an der vorderen distalen Ecke einen ähnlichen Fortsatz; nur bleibt er etwas kürzer als bei *D. denticornis* und bildet mit der Längsachse des Gliedes einen Winkel von nur ca. 20° statt ca. 90°. Das drittletzte Glied trägt der ganzen Länge nach eine schmale hyaline Lamelle, die sich in eine ca. 6 μ lange, stärker chitinisierte Spitze fortsetzt. Außer den generell konstanten Dornen am 8. und 12. und Dornfortsätzen am 10., 11. und 13. findet sich bei beiden Arten ein solcher am 15. und ein Rudiment eines solchen am 16. Glied. Endlich trägt das 17. Glied am distalen Ende

bei beiden Arten ein am Grunde stark chitinisiertes, aber nach Art sensitiver Bildungen zart auslaufendes, kegelförmiges Dörnchen. Hakenborsten treten vom 15. Glied an auf.

Die weitern fünf Extremitätenpaare stimmen bis in alle Einzelheiten mit *D. denticornis* überein.

An der Hinterantenne möge die Reihe von etwa 7 Zähnchen erwähnt sein, die im Distalteil des Außenrandes von Enp. 1 steht und deutlicher zu sehen ist als das Querreihchen von ca. 10 (an den Flanken minimen) Zähnchen des Enp. 2.

Die Gliedlängen sind:

Basp. 1	46 μ
„ 2	70 „
Enp. 1	87 „
„ 2	83 „
Exp. 1—6 zusammen	115 „
Exp. 7	90 „

An der Vordermaxille (Taf. 14 O Fig. 6) verdienen die im Genus variablen Lobi interiores 2 und 3 Beschreibung.

Lobus 2 trägt 4 Borsten, von denen eine kürzer, dünner und kürzer befiedert ist als die anderen. Von den 3 stärkeren ist die proximalste distal lockerer befiedert als proximal, die mittlere dicht befiedert, die distalste locker stachelfiedrig.

Lobus 3 trägt 4 Borsten, von denen 2 breit, aber zart und normal fein und dicht befiedert, die 2 anderen nicht sehr viel länger, etwas dünner, aber fester, die eine locker stachelfiedrig, die andere, distalste, einseitig kurz befiedert ist.

Der Maxilliped (Taf. 14 N Fig. 12 u. 13) zeigt vielleicht einen geringfügigen Unterschied: die 3 proximalen Borsten des Lobus 4 sind bei *D. pacificus* eine Spur kleiner als bei *D. denticornis*. Im übrigen ist das Glied identisch. Borsten des 1. Gliedes wenig differenziert, Haare am 2. Glied sehr lang, Borsten am 2. Glied etwas differenziert. Borsten am Innenrand der Distalglieder etwas verstärkt, schwach geknickt und ziemlich deutlich kurz gefiedert (die am Lobus 2. und 3. Glied länger gefiedert). Die 4 Terminal- und Außenrandborsten sind merklich dünner und länger befiedert als die eben beschriebenen.

Die Schwimmfüße zeigen weitgehende Übereinstimmung, nur minime Unterschiede in den Längen der Borsten und in der Form des Mrázek-Schmeil'schen Zapfens am Enp. 2 des 2. Fußes.

Dieser ist bei beiden Arten breiter als lang, richtet aber die

Spitze bei *D. denticornis* etwas lateralwärts, bei *D. pacificus* dagegen ziemlich genau distalwärts.

Die Se. und St. sind im ganzen mittellang, die Se. des 2.—4. Fußes von *D. denticornis* übertreffen die von *D. pacificus* um etwa $^1/_5$ an relativer Länge. Dagegen sind die Se. des 1. Fußes und die St. bei *D. pacificus* etwas länger, aber schlanker.

Dornlänge in μ:

Fuß	*D. pacificus*				*D. denticornis*			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Se. 1	18	22	24	24	16	34	35	35
2	—	29	28	31	—	41	45	39
3	33	31	33	33	35	45	49	47
St.	130	140	150	140	155	172	180	180

Die Dicke der Dornen des 1. Fußes beträgt bei *D. denticornis* nur 4—5 μ, bei *D. pacificus* sogar nur 3—3$^1/_2$ μ, die der übrigen 7—9 μ bei der alten, 5$^1/_2$—7 μ bei der neuen Art. Die Dornen sind fast oder ganz gerade, am 1. Fuß — wie meistens — fein zugespitzt, an Se 3 sogar in einen feinen Faden auslaufend, an den übrigen Füßen bis gegen die Spitze hin fast gar nicht verjüngt.

5. Fußpaar beim ♀ (Taf. 14 O Fig. 7 u. 8). In Größe und Proportionen der Basal- und Exopoditglieder zeigt sich zwar eine sehr weitgehende Übereinstimmung der beiden Arten. Exp. 3 ist genau gleich weit reduziert und der Dorn an Exp. 2 sowie der Fortsatz an Exp. 3 genau gleich ausgebildet. Nur sind die Klaue von Exp. 2 und der Enddorn von Exp. 3 bei *D. pacificus* etwas schlanker. Der Endopodit ist gleich geformt und gleich bewehrt, nur bei der neuen Art etwas weniger lang und seine borstenförmigen Anhänge nie so überaus lang, wie sie bei *D. denticornis* oft vorkommen.

5. Fußpaar beim ♂ (Taf. 14 O Fig. 9—11). Auch hier zeigt sich in Größe und Proportion der Glieder und in den meisten Einzelheiten eine sehr weitgehende Übereinstimmung der beiden Arten, speziell der stark chitinisierte Innenrand von Basp. 1 und die Verlagerung der Borste dieses Gliedes gegen die Mitte; der sehr stark chitinisierte Innenrand von Exp. 1 R, die Stellung des Außenrandsdorns nahe der Mitte des Randes von Exp. 2 R., seine große Länge und gleichmäßige Biegung; die schwache Anschwellung am Grund der Endklaue; die sehr weitgehende Reduktion von Enp. R;

Stammbaum der *denticornis*-Gruppe.

Diaptomus pacificus n. sp.

Größe noch mehr reduziert.
Th. 5 seitlich mehr verbreitert, stärker asymmetrisch,
mit dorsalen Loben.
Abd. 1~3. Einschnürung.
App. tent. lang, schlank.
R. 5. F. ♂. Bewehrung an der Außenecke von Exp. 1 rückgebildet.
Innenrand von Exp. 1 noch stärker chitinisiert.
Außenranddorn von Exp. 2 noch mehr verlängert.
Endklaue noch mehr gestreckt.
Enp. noch mehr verkürzt.
L. 5. F. ♂. Flur dornförmiger Warzen auf Exp. 2 rückgebildet.
Endklaue geknickt.
Japan. Gebirge.

***Diaptomus denticornis* Wierz.**

V.-ant. verlängert.
Greifant. Haken am letzten Glied größer, stärker geknickt.
Arkt. und gemäß. Eurasien, W.-Tibet, vorzugsw. Gebirge.

Stammform von *D. pacificus* und *D. denticornis*.

Größe reduziert.
Th. 5 seitlich verbreitert. Seine Sinnesdornen charakteristisch.
Abd. 1~3 deckt dorsal Abd. 4.
V.-Ant. mittellang.
Greifant. letztes Glied mit schief stehendem Haken, am 15. Glied dornf. Forts., am drittletzten hyaline Membran mit Spitze etc.
R. 5. F. ♂. Exp. 1 am Innenrand stark chitinisiert.
Exp. 2 Außenranddorn verlängert.
Endklaue gestreckt.
Enp. verkürzt, ungegliedert.

L. 5. F. ♂. Verkürzt.
Endklaue mächtig, dick, mit 2 Dornenreihen.
Anhang stark, zylindrisch, mit Dornenreihe oder gesägter Membran.
Nördl. und gemäß. Eurasien, Gebirge?

***Diaptomus amblyodon* Marenz.**

Abd. 1~3 im vorderen Teil sehr stark verbreitert, mit sehr großen, schlanken Sinnesdornen.
App. tent. reduziert.
V.-Ant. kurz.
R. 5. F. ♂. Basp. 2 mit 2 Cuticularfalten.
Exp. 2 Innenrand mit Ecke.
Endklaue stark gekrümmt.
Enp. sehr dünn.
L. 5. F. ♂. Endklaue sehr stark reduziert.
Nördl. und gemäß. Eurasien (Wien—Sibir.), meist Tiefländer.

Stammform von *D. pacificus. denticornis* und *amblyodon*.

Größte Breite des Kopfes in halber Länge, Cth. nach hinten gleichmäßig verschmälert.
Th. 4 u. 5 zum Teil verwachsen.
5. F. ♀. Exp. 3 sehr stark reduziert, von Exp. 2 undeutlich getrennt.
Enp. mit 2 langen Borsten.
R. 5. F. ♂. *Exp. 1 mit starkem Höcker am Distalrand u. bewehrter Außenecke.*
Endklaue ohne starke Anschwellung am Grunde.
Enp. sehr klein.
L. 5. F. ♂. *Exp. 2 distal vom Sinnespolster gerundet, stark chitinisiert, mit einer Flur dornartiger Warzen.*
Enp. kaum bewehrt, mit Andeutung der Gliederung.
Außertropisches Eurasien.

— die starken Chitinmassen am mittleren Teil von Exp. 2 L; der Fortsatz mit zwei Warzenreihen; die Form und Bewehrung des Anhangs; die Ausbildung des Enp. L mit angedeuteter Zweiteilung.

Dagegen finden wir folgende Unterschiede: Bei *D. pacificus* ist der linke Fuß in allen Teilen etwas stärker verkürzt als bei *D. denticornis*. Am rechten Fuß trägt Exp. 1 an der Innenseite einen besonders starken Chitinvorsprung, dagegen fehlt der Außenecke dieses Gliedes die Bewehrung. Exp. 2 ist bei *D. pacificus* gegen den Außenranddorn hin stärker verbreitert, aber verkürzt. Der Außenranddorn selbst ist nur etwa $1^1/_2$mal so lang wie Exp. 2, bei *D. denticornis* dagegen über 2mal so lang.

Die Endklaue ist bei *D. pacificus* noch bedeutend weniger gebogen als bei *D. denticornis*.

Am linken Fuß finden sich Unterschiede nur im Bereiche von Exp. 2. Die klauenförmige Verlängerung ist am Grunde medialwärts geknickt, während sie bei *D. denticornis* eine schwache Andeutung S-förmiger Krümmung zeigt, aber im ganzen ungefähr dieselbe Richtung hat wie das Glied selbst. Die dornartigen Höcker an der Verlängerung sind bedeutend zahlreicher und kleiner als bei *D. denticornis*. An dem benachbarten Teil des Gliedes selbst fehlt jede Andeutung der von *D. denticornis* bekannten Höckerflur.

Einzelne ♀ trugen Eiersäcke von 6 oder 7 sehr großen Eiern.

Die *denticornis*-Gruppe.

(Siehe Stammbaum auf S. 414—415.)

Eine Vergleichung der 3 Arten *Diaptomus amblyodon, denticornis* und *pacificus* ergibt mit Sicherheit, daß sie eine gemeinsame Stammform besitzen. Die Eigenschaften dieser Stammform können auch noch ziemlich genau festgestellt werden: es sind einmal die allen 3 rezenten Arten gemeinsamen Charaktere (im Schema kursiv gedruckt), dann die *amblyodon* und einer der anderen Arten gemeinsamen (gewöhnlich gedruckt).

D. amblyodon hat sich aus dieser teils durch vorschreitende, teils durch Rückbildungsprozesse entwickelt (letztere gesperrt gedruckt).

Weiter entfernt, d. h. durch mehr Veränderungen entstanden ist die Stammform der beiden anderen Arten. Dabei handelt es sich fast ausschließlich um vorschreitende Umbildung, ja zum Teil um eigentliche Neubildung. *D. denticornis* leitet sich von dieser Form durch wenige und nur positive Veränderungen ab. Die Verände-

Variante zum Stammbaum der *denticornis*-Gruppe.

Diaptomus pacificus n. sp.

Größe noch mehr reduziert.
Th. 5 seitlich mehr verbreitert, stärker asymmetrisch, mit dorsalen Loben.
Abd. 1~3. Einschnürung.
App tent. lang, schlank.
V.-Ant. verkürzt. — Greifant. Haken am letzten Glied wieder reduziert.
R 5. F. ♂. Bewehrung der Außenecke von Exp. 1 zurückgebildet
Innenrand von Exp. 1 etc. } wie oben im „Stammbaum".
L. 5. F. ♂.
Japan. Gebirge.

***Diaptomus denticornis* Wierz.**

Größe reduziert.
Th. 5 seitlich verbreitert; seine Sinnesdornen charakteristisch.
Abd. 1~3 deckt dorsal Abd. 4.
V.-Ant. sehr lang, vielleicht variabel.
Greifant. am letzten Glied mit starkem, fast rechtwinklig stehendem Haken.
5. F. ♂ wie oben im „Stammbaum" unter „Stammform von *D. pacificus* u. *D. denticornis*".
Nördl. u. gemäß. Eurasien. W.—O.? vorzugsw. Gebirge.

***Diaptomus amblyodon* Marenz.**

Wie im „Stammbaum".
Nördl. u. gemäß. Eurasien, Tiefl.

Stammform v. *D. pacificus, D. denticornis* u. *D. amblyodon*.

Wie im „Stammbaum".
Außertropisches Eurasien.

rungen, die zu *D. pacificus* geführt haben, sind weit einschneidender: sie bewegen sich großenteils auf der durch die frühere Entwicklung gegebenen Linie (kursiv gedruckt); in zwei Fällen aber scheint bei den Vorfahren Gebildetes wieder zu verschwinden.

Wollen wir dieses letztere nicht nur bei den zwei Einzelheiten an den 5. Füßen des ♂, sondern auch in bezug auf die Antennenlänge und auf den Haken der geniculierenden Antenne gelten lassen, so können wir *D. denticornis* selbst als direkten Vorfahren von *D. pacificus* ansehen. Ich stelle diese Möglichkeit auf einer Variante zum besprochenen Stammbaum dar. Für sie sprechen zwar weniger die morphologischen Verhältnisse, wohl aber zoogeographische und physiologische Erwägungen.

Bei der gewaltig weiten Verbreitung von *D. denticornis* von den Ufern des Atlantiks in Nord-Europa bis nach Tibet und bei unserer äußerst lückenhaften Kenntnis Nordost-Asiens liegt die Annahme nahe, das Areal von *D. denticornis* reiche entweder jetzt oder habe wenigstens früher weiter nach Osten gereicht, vielleicht bis zum Pazifik, vielleicht auch auf Japan hinaus. Folgende Möglichkeiten liegen am nächsten:

Wir haben einen Ur-*denticornis* in einem engeren oder den eigentlichen *denticornis* in einem weiteren Gebiet des gemäßigten Eurasiens anzunehmen. Dieses muß getrennt worden sein in eine große Westhälfte mit *denticornis* und eine kleine Osthälfte mit *pacificus*. Als Ursachen bieten sich die Eismassen Mittelasiens oder das japanische Meer. Im ersten Fall hätten wir uns die wieder verschwundene geographische Isolation durch die inzwischen eingetretene sexuelle Isolation abgelöst zu denken. Für eine der Möglichkeiten jetzt Lanzen zu brechen, hat keinen Sinn, da ein einziger Fund eines *Diaptomus* der *denticornis*-Gruppe aus Ost-Asien in einer Beziehung wenigstens Entscheidung bringen kann. Die Faunistik wird also die Frage beantworten müssen, ob *D. pacificus* nur im oder auch am Pazifik und wie weit nach Osten und Nordosten *D. denticornis* verbreitet sei.

Und nun noch die physiologische Seite der Frage. Die Umwandlung einer *denticornis*-Population oder einer *denticornis*-ähnlichen in *D. pacificus* bedeutet wohl nur ganz indirekt eine Anpassung an veränderte Lebensbedingungen. Sie ist ja beinahe nichts anderes als eine Vervollkommnung der Copulationsorgane und zwar der Umklammerung mit dem rechten 5. Fuß. Dazu führt wohl nicht nur die Umwandlung des Beins selbst, sondern auch die von Th. 5

und Abd. 1 ~ 3 beim ♀. Vielleicht findet der riesige Außenranddorn des rechten 5. Fußes einen Halt am linken Dorsallobus des Th. 5 beim ♀. Irgendwie dürfte damit auch die Knickung der Endklaue am linken 5. Fuß zusammenhängen. Auch könnten in Korrelation damit andere zur Umklammerung dienende Organisationen rückgebildet worden sein, so der Haken der geniculierenden Antenne, die Dornenflur am Exp. 2 des linken Fußes des ♂. Den Anlaß zu diesem ganzen Komplex von Änderungen könnte schließlich die Verkürzung der 1. Antenne gegeben haben. Und diese kann vielleicht auch mit Änderungen in den äußeren Verhältnissen zusammenhängen. Da aber tappen wir im Dunkeln.

Diaptomi mit Endhaken an der Greifantenne.

Es kommen hier außer *D. denticornis* und *D. pacificus* in Betracht *D. asiaticus* Uljanin, *D. zichyi* Daday, *D. greeni* Gurney und die äußerst aberranten Formen *D. alluaudi* und *chevreuxi*, beide von de Guerne u. Richard. Bei der Entdeckung von *D. greeni* hat Gurney [1]) versucht, eine nähere Verwandtschaft aller ihm bekannten Formen mit Endhaken zu erweisen; er stützte sich dabei hauptsächlich auf den sehr rudimentären Zustand von Exp. 3 am 5. Fuß des ♀. V. Brehm [2]) hat nun bei *D. annae* eine ganz verblüffende Variabilität dieses rudimentären Organs entdeckt und auf Grund davon auch die erwähnte Ansicht Gurney's zurückgewiesen. Nach ihm ist der Endhaken der Greifantenne an verschiedenen Stellen des Genus *Diaptomus* unabhängig entstanden. In bezug auf das Verhältnis von *D. greeni* zur *denticornis*-Gruppe muß ich mich des entschiedensten auf Brehm's Seite schlagen. Die Endhakenformen *denticornis* und *pacificus* gehören viel sicherer zum hakenlosen *D. amblyodon* als zum behakten *D. greeni*. Auch *D. zichyi* gleicht, wie Daday [3]) selbst gezeigt hat, der *denticornis*-Gruppe in keinem Punkt, ausgenommen den Haken der Greifantenne.

Bei einer von den oben angeführten Arten wäre eine Verwandtschaft mit der *denticornis*-Gruppe noch am ehesten diskutier-

1) Gurney, R., 1906, On two new Entomostraca from Ceylon, in: Spolia Zeylanica, Vol. 4, p. 14 u. 15, Dez. 1906.

2) Brehm, V., 1909, Über die Mikrofauna chinesischer und südasiatischer Süßwasserbecken, in: Arch. Hydrobiol., Vol. 4, 1909.

3) Daday, E., 1901, in: Zool. Ergebnisse d. 3. asiatischen Forschungsreise des Grafen Zichy, Vol. 2, Mikroskopische Süßwassertiere, Budapest u. Leipzig 1901, p. 451—453.

bar; es ist dies der von Schmeil für unsicher gehaltene, aber durch Daday und Sars wieder zu Ehren gezogene *D. asiaticus*, dessen Verbreitungsgebiet (zwischen Aralsee und Peking) in das des Ur-*denticornis* fällt. In folgenden Punkten stimmt *D. asiaticus* mit unserer Gruppe überein: im Endhaken der geniculierenden Antenne, im Habitus, in der partiellen Verwachsung von Th. 4 und 5, in der weitgehenden Reduktion von Exp. 3 am 5. Fuß des ♀; ähnlich sind auch der Innenast dieses Fußes und der des rechten 5. F. beim ♂ und die Endkralle des letztgenannten. Schließlich ließe sich zur Not auch der linke 5. F. von dem der *denticornis*-Gruppe ableiten. Dagegen tritt ein sehr starker Gegensatz gegen unsere Arten zutage im Außenast des rechten 5. F. beim ♂. Hier fehlen einmal alle Verstärkungen am 1. Glied; dann ist das 2. Glied in der proximalen Partie stark verlängert, sein Außenranddorn ungewohnt kurz, die Endklaue stark gebogen. Dazu kommt dann noch als Neuerwerbung die asymmetrische Ausbildung des Abdomens beim ♀ und der Furca beim ♂.

Angesichts der Gegensätze im r. 5. F. ♂ möchte ich die Frage, ob es sich bei den Ähnlichkeiten mit der *denticornis*-Gruppe um Verwandtschaft oder Konvergenz handle, zum mindesten unbeantwortet lassen.

So muß ich auch die *amblyodon-rubaui-denticornis*-Gruppe, die wir bei A. Tollinger [1]) finden, für zu wenig sicher begründet ansehen.

Oithona.

(Taf. 15 u. 16 P—S.)

Änderungen an Giesbrecht's [2]) Diagnose des Genus *Oithona.*

♀ ... Stirn rund oder in einen spitzen, schnabelförmigen Fortsatz endend. ... 5. Fuß mehr oder weniger rudimentär mit einem Gelenk, mit 2—4 Borsten. — ♂ ... Furcalborsten zum Teil verkürzt. Vorderantenne ... mit einem Ästhetasken am oder zunächst beim Ende. ...

1) Tollinger, A., Die geographische Verbreitung der Diaptomiden, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Syst., p. 51 ff.

2) Giesbrecht, W., 1892, Systematik u. Faunistik der pelagischen Copepoden, in: Fauna Flora Neapel, Monogr. 19, Berlin, p. 77 f.

Oithona (*Limnoithona n. subg.*) *sinensis n. sp.*

Diagnose des Subgenus *Limnoithona*.

Limnoithona.	*Oithona s. str.*
Stirn gerundet.	Stirn zum Teil in einer Spitze endend.
Länge der Furca $> {}^{1}/_{10}$ der Körperlänge.	Länge der Furca $< {}^{1}/_{15}$ der Körperlänge.
Greifant. Ästhetask viel kürzer und nicht dicker als die Endborsten.	Greifant. Ästh. fast gleichlang und mehrmals dicker als die Endborsten.
Basp. 2 der Mandibel mit $1 + 3$ Borsten.	Basp. 2 der Mandibel mit $1 + 2$ Borsten.
Lob. 3 der 1. Maxille in 2 Teilen mit $2 + 2$ Borsten.	Lob. 3 der 1. Maxille mit $3 + 0$ oder $3 + 1$ Borsten.
Maxilliped, 2. Glied ohne Stacheln, 3. Glied kurz, mit 1 Borste.	Maxilliped, 2. Glied prox. mit Stacheln, 3. Glied lang mit 3 Borsten.
Schwimmf.. Se. des Exp. überall 1, 1, 3. Si. von Enp. 2 am 3. u. 4. F. nur 1.	Schwimmf. Se. des Exp. mindestens am 4. Fuß an Zahl reduziert. Si. von Enp. 2 am 3. u. 4. Fuß immer 2.
5. Fuß, 1. Glied weniger reduziert, 2. Glied viel breiter als die Endborste, mit 3 Borsten.	5. Fuß, 1. Glied auf e. Höcker reduziert. 2. Glied kaum breiter als die Borste, mit 1 Borste.

Diagnose und Fundort der *O.* (*Limnoithona*) *sinensis n. sp.*

Größe 450—525 μ. ♀ nicht größer als ♂, Körper sehr schlank, Hinterleib fast ebenso lang wie Vorderleib. Dieser caudalwärts ähnlich gerundet wie rostralwärts, mit der größten Breite am Th. 1. Abd. 2—5 in der Breite übereinstimmend, Caudalrand des letzten grob gezähnt. Vorderantenne in beiden Geschlechtern mit zahlreichen und groben Borsten, beim ♂ über die Endborsten hinaus verlängert. Basp. 2 der Mandibel mit 3 Endborsten von gleicher Stärke, Kaulade verbreitert; Enp. der Mandibel mit 5, der 1. Maxille mit 4 Borsten. An der 2. Maxille sind das 2. und 3. Glied stark entwickelt, sie und das 4. Glied haben Loben. Am 1.—4. Schwimmfuß ist Si. des Exp. 1 rudimentär.

Im Plancton des Sees Ta-hu und des damit kommunizierenden

Sutschau-Flusses oder -Kanals (Mündungsgebiet des Jangtsekjang) in süßem Wasser.

Im Jangtsekjang zwischen Tschinkjang und Kiukjang (leg. Prof. Schauinsland).

Diagnose und Fundort der *Oithona amazonica n. sp.*

O. amazonica gehört zu der Artengruppe von *O. nana*. Länge gegen 600 μ; ♀ nicht größer als ♂. Kopf gerundet. Vorderleib caudalwärts ähnlich gerundet wie rostralwärts, mit der größten Breite am Th. 1. Abd. 2—4 mit gezähneltem Caudalrand (♀ im ventralen Viertel, ♂ in der ventralen Hälfte). Innerste Endborste der sonst *nana*-ähnlichen Furca beim ♂ mehr als 2 mal so lang wie beim ♀. Vorderantenne des ♀ 15 ~ 16 (~) 17 ~ 18, doch 20 nur unvollständig ~ mit 21 ~ 22, Dörnchenreihe vom 10. bis zum 22. Glied. Vorderantenne des ♂ mit verlängertem proximalem Gelenkteil, über die (wie der Ästhetask) proximalwärts gerichteten Endborsten hinaus sehr spitz verlängert. Hinterantenne beim ♂ mit stark verdicktem Basp. und stark verlängertem und verschmälertem Endteil. Kaulade der Mandibel nicht verbreitert, Endborsten des Basp. 2 wenig verschieden. Der Enp. der Mandibel trägt 5, der der 1. Maxille 2, Lob. 3 der letzteren 3 + 0 Borsten. Am Maxillipeden trägt das 2. Glied > 20 steife Haare distal der 4 Stacheln, das 3. Glied 2 rudimentäre und 1 starke Borste, das 4. Glied außer den 2 starken 1 kleinere, fein gefiederte Borste.

Alle Schwimmfüße haben gleichausgebildete Si. am Basp. 1, keine Si. am Exp. 1, Se. am Exp.: 1. Fuß: ♀ 1, 1, 2; ♂ 1, 1, 3; 2. Fuß: 1, 1, 3; 3. Fuß: 1, 1, 1; 4. Fuß: 0, 0, 1; am 1. Fuß trägt Exp. 1 am Außenrand Haare. 5. Fuß mit sehr kurzem Endglied und relativ kurzen Borsten.

Rio Aramá grande auf Marajó im Mündungsgebiet des Amazonas (süßes Wasser, Flutbereich), leg. Dr. G. Hagmann.

Oithona sinensis ist wohl der bemerkenswerteste Fund aus den vorliegenden Planctonproben. Ist sie doch der erste Vertreter des Genus *Oithona* im süßen Wasser, da bisher *Cyclops* als das einzige Cyclopidengenus im süßen Wasser galt. Und dabei hat sich *Oithona* auch an den obersten Beobachtungsstationen im Jangtsekjang gefunden.

Nun führte mir ein glücklicher Zufall kurz nach der Entdeckung dieser *Oithona* einen zweiten Vertreter der Gattung aus dem süßen

Wasser in die Hände, nämlich *O. amazonica* aus dem von Dr. G. Hagmann gesammelten Material, das zum großen Teil durch Herrn Dr. Th. Stingelin bearbeitet worden ist.[1])

Als Vergleichsmaterial war mir äußerst wertvoll eine *O. nana* nahestehende *Oithona* aus dem Litoral der Nordsee bei der belgischen Stadt Nieuwpoort, die ich mit ganz primitiven Fängen vom Ufer und von der Estacade aus — leider nur in wenigen erwachsenen Exemplaren — erbeutet habe.

Endlich stellte mir das k. k. naturhistorische Museum in Wien eine durch Herrn Dr. O. Pesta als *O. nana* bestimmte Form aus Agadir in Marokko zur Verfügung. Ich mußte aber auf eine genauere Untersuchung der Extremitäten verzichten, als ich sah, daß in dem äußerst spärlichen Material höchstens einzelne Erwachsene enthalten waren.

Beschreibung von *O.* (*Limnoithona*) *sinensis n. sp.* und *O. amazonica n. sp.*

Körpergröße. Beide Arten gehören mit *O. nana*, *minuta* und *Paroithona parvula* zu den kleinsten Cyclopiden, ganz besonders gilt dies von *O. sinensis* des Tahu, die der zuletzt genannten gleichkommt. Im Gegensatz zu den bisher bekannten Verhältnissen (♂ von *Paroithona* unbekannt) sind bei den neuen Arten die Männchen ebenso groß wie die Weibchen. Bei den kleinsten bisher bekannten Formen ist der Unterschied am kleinsten bei *O. rigida* nach Cleve noch etwa $^1/_6$, bei *O. nana* nach Giesbrecht $^1/_{20}$, bei der Form aus Nieuwpoort freilich $^1/_5$.

		♀			♂		
		Min.	Mitt.	Max.	Min.	Mitt.	Max.
sinensis	Tahu	455	465	470	450	455	463
	Sutschau	520	522	525	—	—	—
	Jangtsekjang	505	522	550	520	530	540
amazonica		580	590	595	580	590	594
nana, Neapel		500	—	530	480	—	500
nana? Nieuwpoort		—	590	—	—	500	—
nana? Agadir		—	600	—	—	—	—

1) Stingelin, Th., 1904, Über Entomostraken aus dem Mündungsgebiet des Amazonas, in: Zool. Anz., Vol. 28, p. 153 f. — Ders., 1904, Entomostraken gesammelt von Dr. G. Hagmann, in: Zool. Jahrb., Vol. 20, Syst., p. 575 ff. — Ders., 1909, Mitteilungen über einige Cladoceren aus Südamerika, in: Zool. Anz., Vol. 34, p. 643 f.

Segmentierung. Ce., Th. 1—5, Abd. 1 ~ 2 ♀, 1, 2 ♂, Abd. 3—5, Fu.; also normal. Die Trennung von Ce. und Th. 1 ist weniger deutlich als die übrigen.

Proportionen des Stammes (Taf. 15 P Fig. 1, 2, 6 u. 7). Der Körper ist bedeutend schlanker als bei *O. nana* und wie bei dieser Art bei beiden Geschlechtern übereinstimmend, während bei anderen Oithonen das ♂ gedrungener ist als das ♀. Das Verhältnis der Länge (ohne Fu.-B) zur maximalen Breite beträgt

bei *O. sinensis* 3,95—4,15,

bei *O. amazonica* 3,55—3,75,

bei *O. nana* nach Giesbrecht 3,25—3,35, Agadir 3,25, Nieuwpoort 3,1,

bei *O. minuta* 4,4.

Längenmaße in μ.

	sinensis		*amazonica*		*nana* Nieuwpoort		*nana* Agadir
	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
Ce.	138	139	191	193	210	173	178
Th. 1	21	22	26	44		18	42
2	30	29	44	44	38	45	40
3	32	30	48	45	46	38	41
4	23	22	26	22	26	22	25
Vorderk.	244	242	335	348	320	296	325
Th. 5	26	31	43	53	28	17	25
Abd. 1	58	35	80	48	90	50	85
2		26		29		27	
3	28	25	31	28	46	23	52
4	29	29	38	28	42	19	48
5	28	25	35	35	32	25	33
Furca	57	50	33	25	32	35	32
Hinterk.	226	221	260	246	270	204	275
Gesamtl.	470	463	595	594	590	500	600
Si. (dors.)	60	60	160	62	20?	20?	?
St. 1	30	25	50	120	70	53	38
2	160	120	225	150	260	210	?
3	75	70	135	135	145	115	145
4	18	18	35	33	23	20	22
5 (marg.)	30	26	26	24	45	36	24

Der Körper ist ausgesprochen depreß: die größte Ausdehnung in transversaler Richtung verhält sich zu der in sagittaler wie 1,5.

Das Verhältnis von Vorderleib zum Hinterleib (Grenze am Gelenk zwischen Th. 4 und 5) beträgt bei

	♀	♂	♂ : ♀
O. sinensis	1,08	1,09	1
O. amazonica	1,29	1,41	1,09
O. minuta	1,32	—	—
O. nana Giesbrecht	1,24	1,33	1,07
Nieuwpoort	1,18	1,45	1,23
Agadir	1,18	—	—
O. linearis	0,9	—	—
O. setigera	1,1	—	—
O. robusta	1,18	—	—
O. plumifera	1,1	1,46	1,33

Nach diesen Zahlen besitzt *O. amazonica* einen etwas kürzeren Hinterleib als *O. nana* von Giesbrecht, und zwar in beiden Geschlechtern übereinstimmend, während die *nana*-ähnliche Form von Nieuwpoort mit längerem Hinterleib und viel stärkerer Abweichung des Männchens sich stark von der Mittelmeerform unterscheidet. Auf die andere Seite entfernt sich *O. sinensis* von den nächsten Verwandten: ihr Hinterleib erreicht an Länge beinahe den Vorderleib (wie bei *O. setigera*, noch übertroffen von *O. linearis*). Der Unterschied der Geschlechter ist bei *O. sinensis* ganz verschwunden.

Das vordere Ende des Körpers erscheint in dorsaler Ansicht bei *O. sinensis* etwas schmäler, bei *O. amazonica* beträchtlich runder als bei *O. nana*.

Wie bei *O. nana* zeigt der Caudalrand von Ce. viel stärkere Krümmung als die anderen Ränder, so daß Th. 1 in der Rückengegend stark verkürzt erscheint; diese Folge zeigt sich freilich bei *O. nana* nur schwach (wegen ähnlicher Krümmung des nächsten Randes), bei *O. amazonica* nur im weiblichen Geschlecht deutlich, bei *O. sinensis* in beiden Geschlechtern übereinstimmend.

In der Form des mittleren und caudalen Teils des Vorderleibes beim ♀ unterscheiden sich die neuen Arten sehr deutlich von *O. nana* aus Neapel und Nieuwpoort. Bei den letzteren findet sich die größte Breite noch an Ce., und von da an bis zu Th. 4 verschmälert sich der Körper ziemlich gleichmäßig; so entsteht als Rand von Th. 1—4 eine beinahe gerade Linie. Bei den neuen Arten dagegen ist Th. 1 ebenso breit oder sogar noch etwas breiter als der benachbarte Teil von Ce.; die Verschmälerung ist noch unbedeutend von Th. 1 auf Th. 2 und am stärksten von Th. 3 auf Th. 4; so entsteht ein bogenförmiger Rand von Th. 1—4.

Das ♂ aller in Betracht fallenden Arten zeichnet sich durch

große Breite der Thoracalsegmente einschließlich Th. 3 aus und durch eine plötzliche Verschmälerung am Caudalrand dieses Segments.

Th. 5 trägt wie gewohnt das Fußrudiment stark lateralwärts verlagert.

Abd. 1–2 des ♀ ist sehr schlank, der Abd. 1 entsprechende Teil wenig verbreitert, charakteristisch geformt; Abd. 2—5 fast ganz gleich breit. Abd. 1 des ♂ ebenfalls mit dem der anderen Arten übereinstimmend, etwas stärker verbreitert als bei Giesbrecht's *O. nana*, die übrigen Abd.segmente caudalwärts kaum merklich verschmälert.

Die Länge der Furca (Taf. 15 P Fig. 4, 10 u. 11) beträgt bei

	Teil der Gesamtlänge		Prozent der Gesamtlänge	
	♀	♂	♀	♂
O. sinensis	$^1/_8$ ($^3/_{25}$)	$^1/_9$ ($^4/_{37}$)	12	10,8
O. amazonica	$^1/_{18}$ ($^2/_{37}$)	$^1/_{24}$	5,4	4,2
O. nana Giesbr.	$^1/_{18}$	$^1/_{20}$	5,5	5,0
O. nana? Nieuwpoort	$^1/_{17}$	$^1/_{13}$	6,0	8,0
O. nana? Agadir	$^1/_{16}$	—	6,3	—
O. minuta	$^1/_{16}$	—	6,4	—

Daraus folgt: die Gruppe von Oithonen mit rundem vorderem Körperende zeigt im ganzen recht ähnliche Furcalängen (5,4—6,4 % der Körperlänge), nur *O. sinensis* entfernt sich davon weit mit etwa doppelt so langer Furca. Bei beiden Arten hat das ♂, wie gewohnt, eine etwas kürzere Furca als das ♀. *O. sinensis* bestätigt auch die Regel, daß das ♂ die beiden Äste nicht so gespreizt trägt wie das ♀; bei *O. amazonica* dagegen zeigen die ♂ wie die ♀ (nur konserviertes Material) alle möglichen Stellungen zwischen den bei ♂ und ♀ abgebildeten Extremen.

Auf die Zahlen der Nieuwpoorter Form möchte ich in Anbetracht der Spärlichkeit des Materials keinen großen Wert legen.

In lateraler Ansicht zeigen alle Formen recht depresse Gestalt.

Spezielle Formverhältnisse und Bewehrung des Stammes. Von irgendwelcher Verlängerung des Rostrums (Taf. 15 P Fig. 5, 12 u. 13) ist, wie die Profilzeichnungen und die rostrale Ansicht ergeben, keine Rede. Die Oberlippe findet sich auf der zuletzt genannten Zeichnung. Zuverlässige Angaben über den Bau des Genitalsegments (Taf. 15 P Fig. 3, 18, 20 u. Taf. 16 S Fig. 16) sind ohne die Untersuchung lebender Tiere kaum zu erreichen. Nur um zu

solcher Untersuchung anzuregen möchte ich hier erwähnen, was ich an dem konservierten Material beobachtet habe. *O. sinensis* hat am caudalen Teil von Abd. 1~2 in der Mitte der Rückenseite einen breiten Wulst, der sich rostralwärts plötzlich verbreitert und verflacht. Die Genitalöffnungen sind stark lateralwärts verlagert. Andeutungen eines Receptaculums zeigt die Ventralansicht.

O. amazonica zeigt dorsal nichts *O. sinensis* Ähnliches; die Genitalöffnungen liegen an derselben Stelle, sind aber noch komplizierter gestaltet, Spuren eines Receptaculums sind hier etwas deutlicher.

Die Männchen beider Arten besitzen an den Seiten des Caudalrandes von Abd. 1 einen winzigen Fortsatz, auf dem eine einzige ziemlich starke und lange Borste steht.

Zähnelung der caudalen Segmenträder (Taf. 15 P Fig. 8—10, 21 u. 22) tritt nur am Abdomen auf:

bei *O. sinensis* ♀ gar nicht;

bei *O. sinensis* ♂ an Abd. 1, 2, 3 und 4;

bei *O. amazonica* ♀ an Abd. 2, 3 und 4 nur am ventralen Viertel des Umfangs;

bei *O. amazonica* ♂ an Abd. 2, 3 und 4 an der ventralen Hälfte des Umfangs.

Der caudale Rand von Abd. 5 (Taf. 15 P Fig. 4 u. 11) trägt feinste Dörnchen beim ♂ von *O. amazonica*, bedeutend gröbere Zähnchen bei beiden Geschlechtern von *O. sinensis*. Einige ähnliche Zähnchen trägt die Außenseite der Furca in einer Querreihe am Grund der Seta marg., einzelne solche auch die Außenseite des distalen Endes bei beiden Geschlechtern der *O. sinensis*. Im übrigen fehlen der Furca Härchen und Dörnchen.

Der Anus liegt im proximalen Teil von Abd. 5 wie bei den anderen Oithonen; auch die Form des Analdeckels scheint bei *Oithona* konstant zu sein.

Die Furcalborsten (Taf. 15 P Fig. 4, 10, 11) zeigen äußerst auffallende Verhältnisse. Zunächst den 4 Endborsten steht die unbefiederte in der Mitte der Dorsalseite auf einem besonderen Vorsprung; die Randborste steht sehr weit proximal verlagert: sie teilt die Furcalänge im Verhältnis (distal : proximal) von

1 : 2 bei *O. sinensis* (Entf. vom prox. Ende in Proz. der Länge = 32)
1 : 3 bei *O. amazonica* („ „ „ „ „ „ „ „ = 24)
2 : 3 bei *O. nana* („ „ „ „ „ „ „ „ = 40)
2 : 3 bei *Paro. parvula* („ „ „ „ „ „ „ „ = 40)

Die Verkürzung der Furca beim ♂ scheint den Teil distal von der Seta zu betreffen; wenigstens ändert sich beim ♂ das Verhältnis in diesem Sinne.

Die Längenverhältnisse der Furcalborsten stimmen in folgenden Punkten mit dem für *Oithona* bekannten überein: St. 2 ist die längste, Sd. (Si.) gehört zu den längeren, St. 1, St. 4 und Sm. (Se.) sind stark verkürzt. Beim ♂ sind die Borsten meist kürzer. *O. amazonica* ♀ weicht von *O. nana* in folgenden Punkten ab: Außer Sm. bleiben alle Borsten kürzer; relativ am längsten ist Sd., die St. 3 sehr merklich überragt; relativ am kürzesten ($< 1/2$ der Länge bei *O. nana*) ist St. 1. Beim ♂ dieser Art sind die Borsten relativ weniger verkürzt als bei *O. nana*. St. 2 und 3 erreichen dieselbe Länge wie bei dieser Art. Sd. freilich ist statt wie bei *O. nana* um etwa $1/3$, um mehr als $3/5$ verkürzt; dafür ist bei St. 1 statt einer geringfügigen Verkürzung eine Verlängerung auf fast das $2\,1/2$fache eingetreten. Wir finden also hier im Längenverhältnis von Sd. und St. 1 einen sehr stark ausgeprägten sekundären Sexualcharakter.

O. sinensis ♀ trägt an ihrer langen Furca relativ kurze Borsten; nur Sm. ist beträchtlich länger als bei *O. nana*. Um $1/4$ verkürzt ist St. 2, die längste; um mehr als $1/3$ die kürzeste, St. 4, beinah um die Hälfte St. 3, um mehr als die Hälfte Sd., um $2/3$ St. 1. Auch das ♂ von *O. sinensis* hat weniger stark verkürzte Borsten. Sexualdimorphismus ist hier nur schwach angedeutet durch Verkürzung um 0—12 %, davon macht nur die längste Borste eine Ausnahme, die sich durch stärkere Verkürzung (um 24 %) den übrigen annähert.

Zur Vergleichung gebe ich die Masse auf gleiche Körperlänge (600 μ) umgerechnet.

	♀					
	Si. (d.)	St. 1	St. 2	St. 3	St. 4	St. 5 (m.)
sinensis	75	38	205	95	23	38
amazonica	160	50	225	135	35	26
nana Giesbr.	180	115	280	175	38	23
nana? Nieuwpoort	20?	70	260	145	23	45
	♂					
sinensis	75	32	150	90	23	34
amazonica	62	120	150	135	33	24
nana Giesbr.	105	105	160	135	45	28
nana? Nieuwpoort	20?	58	250	138	24	43

Bei *O. amazonica* waren trotz der jahrelangen Aufbewahrung in konserviertem Zustand das Pigment und die Linsen des Auges (Taf. 15 P Fig. 14, 15, 16, 17) so ausgezeichnet erhalten, daß ich dieses Organ mit einigen optischen Schnitten wiedergeben möchte. Der mediane Durchschnitt der Pigmentmasse ist rostral, dorsal und caudal konvex, konkav dagegen ventral; von den Rändern der Konkavität ragt der caudale ventralwärts weniger weit vor. Die dorsale und die caudale Fläche der Pigmentmasse sind lateralwärts stark ausgedehnt und flach konvex. In die Pigmentmasse greifen von rechts und links zwei Konkavitäten von Kugelkalottenform hinein, in deren Zentrum die beiden Linsen liegen, deren Durchmesser nur etwa $^1/_3$ von dem der Konkavitäten beträgt. Die Nischen liegen freilich nicht genau an den Seiten der Pigmentmasse, sondern um etwa 45° gegen die Ventralseite und ebenso weit gegen die Rostralseite gewendet, so daß sich das Gesichtsfeld auf die ventrale und die rostrale Gegend und den vorderen Teil der lateralen beschränken dürfte.

Vorderantenne des ♀ (Taf. 15 Q Fig. 1 u. 2). Sie überragt bei *O. sinensis* ganz wenig den Caudalrand von Th. 2 (ähnlich *O. rigida* nach Cleve), bei *O. amazonica* erreicht sie (wie bei *O. nana*) den Caudalrand von Th. 3. — Über die Gliederzahl gilt auch hier, was Giesbrecht betont: die Gliedgrenzen sind zum Teil so undeutlich, daß mit Angaben über Gliederzahl nichts auszurichten ist. Außerdem sind alle Vergleiche einstweilen fast aussichtslos, da eine sichere Identifikation mit der 25gliedrigen Copepodenantenne noch ein frommer Wunsch ist. Ich möchte — mit aller Reserve — wie Tabelle auf nächster Seite zeigt, gruppieren.

Zum Vergleich gebe ich die Nieuwpoorter Form und *O. plumifera* nach Giesbrecht, denn über *O. nana* hat dieser leider keine besonderen Angaben gemacht. Die kleineren und besonders die vielen ventralwärts verlagerten Borsten sind schwer zu beobachten. So ist vielleicht der Unterschied in der Borstenzahl zwischen *O. sinensis* und den übrigen nicht ganz so groß. Die Hauptunterschiede sind folgende: Allen 3 mir vorliegenden Formen fehlt die bedeutende Verlängerung der Glieder 2 und 15—22, die Giesbrecht für *O. plumifera* angibt; dagegen sind Glied 3—12 bei keiner so stark verkürzt wie bei *plumifera*, weitaus am wenigsten bei *O. amazonica* (ihre Länge = $6^1/_2$ Distalglieder, bei *O. sinensis* = $4^1/_2$, Nieuwpoorter Form 4, *plumifera* 3). Glied 15 und 16, ebenso 17 und 18, die bei *plumifera* und bei der Nieuwpoorter *O.* noch getrennt sind, bleiben

	O. sinensis	*O. amazonica*	*O. nana?* Nieuwpoort	*O. plumifera*
1.	2 große, 1 kleine B.	1 kleine, 2 große B.	2 mittlere B.	1 kleine, 1 mittlere B.
2.	4 mittlere, 1 sehr große B.	1 mittl., 1 kl., 1 m., 1 gr. B.	1 gr., 1 kl., 1 m., 1 große B.	2 kleine, 1 sehr große B.
3.	1 kleine B.		1 kleine B.	
4.	1 kleine B.	1 kleine B.	1 kleine B.	1 kleine B.
5.	1 mittlere B.	1 mittlere B.	1 mittlere B.	1 große B.
6.	2 mittlere B.	1 große B.	1 große B.	1 mittlere B.
7.	2 mittlere B.	2 große B.	1 mittlere, 1 sehr große B.	1 große B.
8.	1 kleine, 1 mittlere B.	1 große B.	1 mittlere B.	1 mittlere B.
9.	1 mittlere, 1 sehr große B.	1 große B.	1 große, 1 sehr große B.	1 sehr große B.
10.	2 kleine B.	1 mittlere B.	1 kleine, 1 mittlere B.	
11.				
12.	1 große B. Dorn	1 große B. Dorn	1 sehr große B. Dorn	1 große B. Dorn
13.	1 kleine B.		1 mittlere B.	1 mittlere B.
14.	1 große B.	1 große B.	1 sehr große B.	1 große B.
15.				
16.	1 große B.	1 große B.	1 große B.	1 große B.
17.				
18.	1 sehr große B.	1 sehr große B.	1 große B.	1 sehr große B.
19.	1 große B.	1 mittlere B.	1 mittlere B.	1 mittlere B.
20.				
21.				
22.	1 große Caudalrandb.	1 große Caudalrandb.	1 große Caudalrandb.	1 große Caudalrandb.
23.	1 mittlere Caudalrandb.	1 mittlere Caudalrandb.	1 mittlere Caudalrandb.	1 mittlere Caudalrandb.
24.	1 große Caudalrandb., 1 m. B.	1 mittl. Caudairandb., 1 mittl. B.	1 große Caudalrandb. —!	1 große Caudalrandb., 1 m. B.
25.	1 mittlere Caudalrandb. 5 Terminalborsten	1 mittlere Caudalrandb. 5 Terminalb.	1 mittlere Caudalrandb. 5 Terminalb.	1 mittlere Caudalrandb. 5 Terminalb.

Dörnchenreihe

Dörnchenreihe

bei *O. sinensis* und *amazonica* völlig verwachsen. Die Borstenzahl stimmt von Glied 14 an völlig überein (außer der bei der Nieuwpoorter Form nicht gefundenen Rostralrandborste von 24). Im proximalen Teil besitzt *O. sinensis* die zahlreichsten und auch die stärksten Borsten. Der Nieuwpoorter Form fehlen davon einige am 1., 2., 6. und 8. Glied, der *O. amazonica* am 2., 3., 6., 8., 11. und 13. Glied, der *plumifera* am 1., 2., 3., 6., 7., 8., 9., 10. und 11. Glied. Die längsten Borsten erreichen ungefähr die Länge der 13 distalen Glieder (bei allen mir vorliegenden Arten im Gegensatz zu *O. nana* = 23 Glieder und bei *plumifera* beträchtlich länger als die ganze Antenne).

Vorderantenne des Männchens (Taf. 15 Q Fig. 3—9). Für sie gilt Wort für Wort Giesbrecht's Beschreibung der Greifantenne von *O. nana*. Dennoch finden sich sehr deutliche Unterschiede zwischen *O. nana*, *sinensis* und *amazonica*. Die zuletzt genannte Art entfernt sich von den übrigen durch die Ausbildung der proximalen Geniculation. Diese ist sozusagen in zwei Knickungen zerlegt: die proximale etwa rechtwinklig ventral- und rostral(vor-)wärts, die distale, der ersten Knickung bei den anderen Arten entsprechende, wieder lateralwärts.[1]) — Meine beiden Arten unterscheiden sich von *O. nana* durch eine größere Anzahl von Borsten besonders im proximalen Teil, außerdem durch die hyaline Spitze distal von den Distalborsten und dem Ästhetasken, die von *O. minuta* her bekannt ist. — Voneinander wieder unterscheiden sich *O. sinensis* und *amazonica* — außer der erwähnten Gelenkausbildung — durch etwas verschiedene Beborstung und durch die Stellung der Distalborsten und des Ästhetasken oder, besser, des diese tragenden Teils des letzten Gliedes. Während nämlich diese Teile bei *O. sinensis* mit den für *O. plumifera* bekannten Verhältnissen stimmen, sind sie bei *O. amazonica* um etwa 80° gedreht (mittlerer Winkel der Borsten mit der Richtung des Gliedes bei *plumifera* 70°, bei *sinensis* 50°, bei *O. amazonica* 140°).

Wie das Weibchen zeigt auch das Männchen von *Lo. sinensis* mehr und stärkere Borsten besonders im proximalen Teil. Von diesen

1) Ich muß hier freilich daran erinnern, daß ich nur konservierte Tiere habe untersuchen können. Von *O. amazonica* habe ich ungezählte ♂♂, alle mit gleichgeknickten Vorderantennen, gefunden; diese Stellung aber habe ich bei ebenso vielen untersuchten ♂♂ der *O. sinensis* immer vermißt. Hier fand sich immer eine Stellung, die annähernd mit der von Giesbrecht für *O. plumifera* gezeichneten übereinstimmt.

Vorderantenne des Männchens.

Teile	*O. sinensis*	*O. amazonica*	*O. plumifera* (*nana*)
Proximal-Teil 1 prox.	1 kleine B.	1 kl. B.	1 kl. B.
dist.	3 große Fb.	2 z. gr. Fb.	2 z. gr. B.
2 prox.	1 kl. Fb.	1 kl. Fb.	1 kl. B.
m.	2 gr. Fb.	1 kl., 1 m. Fb.	1 kl. B.
di.	1 sehr gr. Fb., 1 kl. B., 2 große Fb.	1 sehr gr. Fb. 2 kl. B.	1 sehr gr. Fb.
(2 od. 3?)			1 kl. B.
3	1 kl. Fb., 2 gr. Fb.	2 m., 1 sehr gr. Fb.	1 zieml. gr. B.
4	2 gr. Fb.	2 gr. Fb.	1 kl. B.
5	1 gr. Fb.	1 gr. Fb.	1 gr. B.
6	1 gr. u. 1 sehr gr. Fb.	1 gr. u. 1 sehr gr. Fb.	1 gr. u. 1 sehr gr. Fb.
7	1 mittl. B.	1. Knickung	1 m. B.
8	1 mittl u. 1 kl. B. } Knickung	verlängert	—
9	1 mittl. B. }	1 m. B. 2. Knickung	—
Mittlerer Teil 1 glockig	1 mittl. Fb.	1 m. Fb.	1 m. B.
2 pr.	1 gezähnter Dorn	1 rudim. gez. Dorn	1 gezähnte dornförmige B.
di.	1 gr. Fb.	1 gr. Fb.	—
3	1 gezähnter Dorn	1 gezähnter Dorn	1 dornförmige B.
4 pr.	1 gezähnter Dorn	1 gezähnter Dorn	1 kl. B.
di.	winz Ecke (Rud.)	1 glatter Dorn (?)	1 dornförmige B.
5 pr.	1 gez. Dorn, 1 glatte Spange	1 gez. Dorn, 1 Spange (?)	1 kl. B.
di.	1 rudim. Borste	1 rudim. Borste	—
Distal-Teil 1 pr.	2 Spangen	1 Spange	1 Spange
di.	1 gr. Fb.	1 gr. Fb.	1 gr B.
2 pr.	2 mittl. B.	1 mittl. B.	1 mittl. B.
di.	7 B., 1 Ästhetask, hyaline Spitze	5 B., 1 Ästhetask hyaline Spitze	6 B., 1 Ästhetask —

fehlen bei *O. amazonica* einzelne am 1., 2., 3., 7. und 8. (2) Proximal-, und am 1. und 2. (3) Distalglied, im ganzen 10 Anhänge; bei *O. plumifera* fehlen gegenüber *Lo. sinensis* am 1.—3. 6, am 4. 1, 8. 2, 9. 1. 11. (2. M.) 1, 14. (5. M.) 2, am 15. (1. D.) und am 16. (2. D) je 1, im ganzen 15 Anhänge. *Lo. sinensis* dagegen entbehrt eines einzigen Anhangs, den die beiden anderen Arten besitzen, der S. dist. des 4. Mittelgliedes. Während bei *O. amazonica* wie bei *O. similis* der Ästhetask an Länge den größeren Endborsten gleichkommt und sie an Dicke weit übertrifft, ist er bei *Lo. sinensis* nur von halber Länge und ungefähr eben so dick wie die Borsten. Er ist daher an konservierten Tieren kaum sicher festzustellen.

Die Hinterantenne besteht immer aus Basp. 1∼2, Enp. 1 und 2.

Bei *Oithona amazonica* (Taf. 16 R Fig. 2, 3 u. 11) ist die Außenrandborste am Basp. vorhanden, neben den gewohnten Innenrandborsten; Enp. 1 trägt am Verlauf des Innenrandes 2 kleine, an dessen Ende 3 lange Borsten (Giesbrecht, Text 1 + 3, Zeichnungen 2 + 3), Enp. 2 am Ende 7 Borsten. Der Außenrand von Basp. 1, Enp. 1 und 2 ist bedornt. In den Proportionen der Glieder und zum Teil auch der Borsten zeigt *O. amazonica* sehr beträchtliche und ganz konstante Sexualcharaktere:

	♀	♂
Basp. 1 ∼ 2 größte Breite / Länge	0,3	0,6
Enp. 1 „	0,4	0,3
Enp. 2 „	0,25	0,07
Länge des Enp.	= der des Basp.	fast 2 × länger als Basp.
Enp. 2 u. längste Borste des Enp. 1	$1^1/_3$ × länger als Enp. 2	$1^7/_8$ × länger als Enp. 2
Außenrandborste von Basp. 1 ∼ 2	ungefiedert	gefiedert

Von ähnlichem sexuellem Dimorphismus der Hinterantenne bei Cyclopiden ist mir nichts bekannt.

Bei *Oithona sinensis* (Taf. 16 R Fig. 1) zeigt sich keine Spur eines solchen. Wie bei *O. robusta* fehlt hier die Außenrandborste des Basp. 1∼2. Die Innenrandborsten des Enp. 1 sind sehr kurz; Endborsten sind 7 unterscheidbar; Außenrandbedornung findet sich nur am Enp. 2. Die Gliederproportionen gleichen denen des *amazonica*-♀, nur ist Enp. 1 relativ etwas kürzer.

Mandibel (Taf. 16 R Fig. 4—8). Die Kaulade der *O. ama-*

zonica stimmt ziemlich genau mit Giesbrecht's Abbildungen für *O. plumifera* und *O. nana*. (Bei der Nieuwpoorter Form sind die dorsalen Zähne viel länger und schlanker.) Die Kaulade von *Limnoithona sinensis* zeigt mehrere ganz eigentümliche Züge: die starke Verbreiterung der Lade, die ungewohnt große Divergenz der dorsalen Zähne, die scharfe Grenze zwischen den 4 starken Ventral- und den 4 zarten Dorsalzähnen, die große Länge des ventralsten und des dorsalsten Zahnes.

Die Außenrandborste von Basp. 2 läßt bei der Nieuwpoorter Form und bei *Limnoithona* Fiederung erkennen. Die Endborsten des Basp. 2 gleichen bei *O. amazonica* denen von *O. plumifera*: 2 etwas ungleich starke Borsten (*nana* und Nieuwpoorter 2 sehr ungleich starke); *Limnoithona* dagegen zeigt ganz Ungewohntes: 3 ungefähr gleichstarke Borsten. Der Enp. ist ähnlich ausgebildet wie bei *O. nana*, trägt aber bei beiden neuen Arten — wie bei *O. rigida* — 5 Borsten (*nana* und Nieuwpoorter 4), von denen die 2 äußersten stärker sind, die innerste proximaler steht als die anderen. Der Exp. zeigt an nicht sehr deutlich getrennten 4 Gliedern 5 Borsten, von denen die äußere Endborste ungefiedert zu sein scheint.

Vordere Maxille (Taf. 16 R Fig. 9—11). Die auch bei Giesbrecht's Oithonen übereinstimmenden Teile, Lob. int. 1 und Exp. finden wir auch an den 2 neuen Arten gleich ausgebildet. Von den übrigen ist Lob. int. 2 wie bei *O. robusta*, Enp. dagegen am meisten an *O. nana* erinnernd, doch nur bei *L. o. sinensis* auch mit 4 Borsten wie bei *nana*, bei *O. amazonica* dagegen nur mit zweien. Alle diese Borsten sind sehr zart, wie bei *O. nana*. Am meisten Unterschiede zeigen sich am distalen Teil des Basp. 2. Bei *O. amazonica* fehlt die dem Enp. genäherte Borste und der sie tragende Vorsprung ganz, das Ende trägt 2 schwach gebogene, grob gefiederte und 1 glatte Borste. Bei *Limnoith. sinensis* ist Lobus 3 viel mehr verkürzt als bei den bisher bekannten Arten; er besteht aus 2 Teilen, deren jeder 2 Fiedern trägt, je eine stärkere und eine schwächere, der innere Teil etwas stärker als der äußere. Die Borsten sind alle 4 ganz fein stachelfiedrig. Im Gegensatz zu diesen Befunden gibt Giesbrecht an einem meist längeren Teil 3, an einem meist kürzeren 1 Borste an, die nur ausnahmsweise (bei *O. robusta*, nicht bei *nana* und *plumifera*) alle Stachelfiedern tragen.

Hintere Maxille (Taf. 16 R Fig. 11—13) (vorderer Maxilliped). Giesbrecht zeichnet an dem von ihm Basp. 1 genannten Glied eine nicht ganz durchgehende Trennungslinie. Diese findet sich

auch bei *O. amazonica*; ich zähle trotzdem nur 5 Glieder. Bei allen mir bekannten Formen übertrifft das proximale Glied an Länge etwas die übrigen 4 zusammengenommen. Doch ist bei *O. amazonica* und *O. sinensis* der distale Teil des 1. Gliedes stark verkürzt im Vergleich zu den Verhältnissen bei *O. plumifera* und der Nieuwpoorter Form. Dafür sind bei *O. amazonica* das 2. und das 4., bei *O. sinensis* das 2. und das 3. Glied verhältnismäßig stark entwickelt. — Die 3 ersten Loben sind (im Gegensatz zu *O. plumifera*, doch wie bei der Nieuwpoorter Form) ähnlich entwickelt, der 5. viel länger, besonders bei *O. amazonica*, wo er beinah an *Cyclops* erinnert. Auch das 3. und das 4. Glied haben bei *O. amazonica* und *sinensis* deutliche Loben. — Die Borsten von Lob. 1 sind nicht verkürzt wie bei *O. plumifera*, die kleinste von Lob. 3 dagegen bei beiden Arten zart und glatt, alle übrigen am 1. Glied gleich grob gefiedert; ihre Zahl beträgt 3+1+3+3. Die Borsten an den Gliedern 2—5 sind

1. an jedem Glied rostral eine starke stachelfiedrige Hakenborste,

2. am 2. Glied an dem mehr caudalwärts liegenden und bei *O. amazonica* distalwärts verlängerten Teil des Lobus eine noch dickere, stärkere gebogene, distal gewimperte, proximal stachelfiedrige Borste, die dem Haken bei *Cyclops* entspricht (bei *O. plumifera* und der Nieuwpoorter Form ist sie zwar auch stark, aber kürzer und wie bei *Cyclops* bewimpert).

3. Borsten teils in der Art derer am 1. Glied, teils den unter 1. angeführten ähnlich: am 2. Gl. 0, am 3. Gl. proximal 1, distal 2, (die eine davon trägt bei *O. plumifera* eine ziemlich dichte, bei der Nieuwpoorter Form eine noch dichtere Reihe von Haaren), am 4. Gl. 1, bei *O. amazonica* schwach, bei *O. sinensis* stark stachelfiedrige,

4. am 4. oder eher am 5. Gl. 2 feine Haare und am 2. Gl. eine rudimentäre Borste.

Maxilliped (Taf. 16 R Fig. 11 u. S Fig. 1 u. 2) (hinterer Maxilliped).

Er ist bei beiden Arten 4gliedrig mit sehr schlanken Basalgliedern, kurzem Endglied und stachelfiedrigen Borsten.

Bei *O. amazonica* (Taf. 16 S Fig. 1) stimmt das 1. Glied in der Form, in der schwachen Ausbildung der Loben und in der Beborstung (1+3+2), sogar in den Dimensionen der Borsten mit *O. plumifera* (und auch mit der Nieuwpoorter Form) überein. Am 2. Glied findet sich die proximale Borste in $^2/_3$ der Länge (ebenso *plumifera*, Nieuwpoorter Form dagegen $^5/_6$); die distale Borste ist bei allen Formen — wenigstens proximal — stachelfiedrig, bei *amazonica* außerdem distal fein

kurz und dicht befiedert. Proximal trägt das Glied mehr an der Rostralseite 4 starke Stacheln, distal mehr an der Caudalseite bei der Nieuwpoorter keine, bei *plumifera* 8, bei *amazonica* über 20 feinere Haare oder haarartige Stacheln.

Von den 3 Borsten des 3. Gliedes, dessen Länge etwa $^3/_4$ der des 2. beträgt, sind die 2 proximalen rudimentär: ihre Länge ist etwa $^1/_4$ der der distalen, ihre Dicke bei *O. nana*, bei der Nieuwpoorter *O.* und bei *O. amazonica* bedeutend geringer, immerhin tragen sie bei *O. amazonica* noch einige Stachelfiedern, bei der Nieuwpoorter sind sie glatt.

Das 4. Glied trägt außer den 2 großen stachelfiedrigen noch eine kürzere fein und dicht gefiederte und eine ganz rudimentäre Borste.

Bei *O. sinensis* (Taf. 16 S Fig. 2) stimmt zwar wieder das 1. Glied in der Form, in der Ausbildung der Loben und in der Zahl und Größe der Borsten mit den übrigen Oithonen überein, im 2. und 3. Glied aber zeigen sich bedeutende Abweichungen: die proximale Borste des 2. Gl. steht in halber Länge, proximal davon fehlen die Stacheln; das 3. Gl. ist wie bei *Cyclops* verkürzt, seine 2 proximalen Borsten fehlen vollkommen. 2 rudimentäre Außenrandborsten stehen an der Grenze des 3. und des 4. Gliedes.

Es ist also am distalen Teil der Extremität alles zurückgebildet außer den 4 stachelfiedrigen Borsten.

1.—4. Schwimmfuß (Taf. 16 S Fig. 3–14). Wir finden die gewohnten Längenverhältnisse: 1. der kürzeste, 4. der längste. Bei *Cyclops* hat Schmeil die Verbindungslamelle der Basp. 1 als spezifischen Charakter erkannt. Meine beiden Oithonen beweisen, daß dies auch im Genus *Oithona* gilt. Die Gliederzahl ist bei beiden Arten überall normal, von Verschmelzungen, wie sie *Paroithona* auszeichnen, ist keine Rede. Über die Dimension und Form der Glieder sei kurz folgendes bemerkt: An Basp. 1 ist der Außenrand, wie gewohnt, länger als der Innenrand, an Basp. 2 der Innenrand ganz kurz, der Außenrand 2–3 mal so lang und stark gebogen; am 1. Fuß ist das Glied, wie bei *nana*, einwärts (median) stark verbreitert. Die Insertion des Enp. liegt immer etwas distaler als die des Exp.; doch ist der Unterschied nie so bedeutend wie bei der Nieuwpoorter Form und (im Gegensatz zu dieser und *nana*) am 1. Fuß nicht größer als an den anderen. Der Vorsprung am distalen Rand zwischen den Astinsertionen ist bei beiden Arten bedeutend stärker als bei *O. nana* und der Nieuwpoorter Form, besonders groß am 2.

und 3. Fuß. rundlicher bei *O. sinensis*, spitzer bei *O. amazonica*. Exp. ist immer etwas länger als Enp.; die Enp.-Glieder von ähnlicher Länge (Enp. 1 etwas kürzer), die Exp.-Glieder am 1. Fuß noch fast gleichlang, an den folgenden Füßen immer mehr differenziert im Sinne Exp. $2<1<3$. Wie bei *O. nana* ist Exp. 3 des 1. Fußes bedeutend breiter als Exp. 2, dies zeigt sich sehr deutlich bei *O. amazonica* (in geringerem Grade sogar noch am 2. Fuß) in beiden Geschlechtern und bei *O. sinensis* im ♂ Geschlecht (in geringerem Grade auch am 2.—4. Fuß).

Setae. Ich stelle voraus ein Schema der Borstenzahlen für das Genus *Oithona*. Die Zahlen, bei denen in einzelnen Arten Reduktion eintritt, bezeichne ich mit *.

	Basp.				Exp.							Enp.					
Borste	Se.		Si.		Se.			St.	Si.			Se.			Si.		
Glied	1	2	1	2	1	2	3	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Fuß	—	1	1	1	1	1	3*	1	1*	1	4	—	—	1	1	1	5
2. Fuß	—	1	1	—	1	1*	3*	1	1*	1	5	—	—	1	1	2	5
3. Fuß	—	1	1	—	1	1*	3*	1	1*	1	5	—	—	1	1	2*	5
4. Fuß	—	1	1	—	1*	1*	3*	1	1*	1	5	—	—	1	1	2*	4

Si. des Basp. 1 ist im Gegensatz zu Giesbrecht's Befunden bei *O. amazonica* an allen Füßen gleich ausgebildet und gefiedert, bei *Lo. sinensis* ebenfalls an allen Füßen gefiedert, nur am 1. beim ♂ bedeutend größer und stärker.

Si. des Basp. 2 am 1. Fuß zeigt bei *Lo. sinensis* ähnliche Ausbildung wie die vorige, bei *O. amazonica* ist sie lang, steif und trägt wenige grobe Fiedern. Se. des Basp. 2 ist dünn und glatt, bei *Lo. sinensis* fast so lang wie der Außenast.

Se. und St. des Exp. sind bei *Lo. sinensis* genau so ausgebildet wie bei *O. nana*. Bei *O. amazonica* ist die gezahnte hyaline Lamelle äußerst schmal.

Die übrigen Borsten haben gewöhnliche Gestalt.

O. amazonica zeigt folgende Reduktionen der Borsten: a) An allen Füßen fehlt Si. von Exp. 1 (bei *O. nana* und der Nieuwpoorter Form ist diese Borste rudimentär); b) am 1. Fuß fehlt beim ♀ allein die proximalste der 3 Se. von Exp. 3; c) am 3. Fuß fehlen die proximalen 2 Se. des Exp. 3 vollkommen; d) am 4. Fuß ebenso, außerdem sind die Se. von Exp. 1 und 2 völlig rudimentär.

Lo. sinensis zeigt eine ganz ungewohnte Reduktion der Si. am Enp. des 3. und 4. Fußes: Enp. 2 trägt nur eine distale Si. wie am 1. Fuß, so daß nur am 2. Fuß 2 bleiben. Si. des Exp. ist am 1. Fuß wenig, an den übrigen sehr stark reduziert. Außerdem findet sich bei *Lo. sinensis* gar keine Reduktion, speziell die Se. des Exp. bleiben im Gegensatz zu den übrigen Oithonen an allen Füßen auf der Formel 1 1 3.

Haare und Zähne. Der Innenrand von Basp. 2 trägt bei *O. amazonica* außer am 1. Fuß nur äußerst feine Härchen; bei *Lo. sinensis* am 1. Fuß des ♂ sehr viele dichte und lange und an den übrigen einige wenige. Behaart ist außerdem wie überall der Außenrand des Enp. bis zur Se. und bei *O. amazonica* der Innenrand des Exp. 1 sowie — übereinstimmend mit Giesbrecht's Arten und der Nieuwpoorter Form — der Außenrand des Exp. 1 am 1. Fuß. (Bei der Nieuwpoorter *Oithona* scheint auch Exp. 2 an dieser Ausbildung teilzunehmen.) Haare und Zähne finden sich am Außenrand der Exp.-Glieder

bei	*amazanica* ♀			*amazonica* ♂			*sinensis* ♀ u. ♂		
an Exp.	1	2	3	1	2	3	1	2	3
1. Fuß	H.	Z.	Z.	H.	Z.	Z.	Z.	Z.	
2. Fuß	Z.	Z.	Z.		Z.	Z.	Z.	Z.	
3. Fuß			Z.			Z.	Z.	Z.	Z.
4. Fuß					Z.	Z.	Z.	Z.	Z.

Größere Zacken neben der Insertion der Se. und St. finden sich bei beiden Arten deutlich nur in den distalsten Partien.

5. Fuß (Taf. 16 S Fig. 15—17). *O. amazonica* stimmt mit Giesbrecht's Beschreibung überein: 1. Glied nicht von Th. 5 gesondert, höckerartig vortretend mit dem Ursprung der Borste; 2. Glied zylindrisch, mit einer Borste. Bei *O. amazonica* steht das 2. Glied nicht nur ventral, sondern auch weit caudal von dem Höcker des 1. Gliedes, es ist gleich lang wie breit (bei der Nieuwpoorter Form und bei *nana* [?] länglich). Die Borste am 2. Glied reicht beim ♀ bis zum Caudalrand von Abd. 3, beim ♂ etwas weniger weit; die am 1. Glied ist bedeutend kürzer.

O. sinensis unterscheidet sich im 5. Fuß so sehr von den übrigen Oithonen, daß ihre Zugehörigkeit zum Genus noch fraglich und die Abtrennung eines besonderen Untergenus vollauf berechtigt ist.

Das 1. Glied ist zwar auch mit Th. 5 verwachsen, tritt aber nicht nur am Ursprung der Borste, sondern von da bis zur Insertion des 2. Gliedes aus dem Stammsegment heraus. Das 2. Glied ist hier sehr lang gestreckt, etwa 4mal so lang wie breit und im Gegensatz zu den anderen Oithonen mehrmals so dick wie seine Hauptborste. — Das 1. Glied trägt die gewohnte Fiederborste, das 2. Glied außer der großen distalen Fiederborste noch eine kürzere, aber am Grunde dickere und besonders deutlich gefiederte Borste, am dorsalen Rand nahe dem Ende des Gliedes und am entgegengesetzten Rand in halber Länge noch ein ganz zartes, glattes Börstchen.

Breite des 1. Gliedes	12 μ
„ „ 2. „	5 „
Länge „ 2. „	18 μ
Dorsaler Rand (Grenze dors. Borste)	15 + 3 μ
Ventraler „ („ ventr. „)	11 + 7 „

Borste	des 1. Gliedes,	Länge	50 μ,	Max. Dicke	1,5 μ
Distalb.	„ 2. „	„	52 „	„	1,5 „
Dorsalb.	„ 2. „	„	28 „	„	2,0 „
Ventralb.	„ 2. „	„	13 „	„	0,5 „

Eier und Spermatophoren (Taf. 15 P Fig. 2). Nur von *O. sinensis* konnte ich einige wenige ♀ mit Eiballen auffinden, ♂ waren zwar von *O. sinensis* und besonders von *O. amazonica* in großer Menge vorhanden, leider aber keine Spermatophoren-♀ und bei *O. amazonica* auch keine mit Eiballen. Die Eiballen von *O. sinensis* sind etwas kleiner (8—10 Eier), doch ähnlich geformt wie bei *O. nana*, stehen aber lange nicht so stark vom Körper ab.

Zur Systematik von *Oithona*.

Für die Gruppe von *Oithona*-Arten, die man als *plumifera*-Gruppe bezeichnen könnte, hat vor wenigen Jahren Farran [1]) gezeigt, daß sie eine bedeutend größere Formenmannigfaltigkeit besitzt, als man bisher angenommen hatte, und daß deshalb die faunistischen Angaben von *O. plumifera* und *setigera* einer gründlichen Revision dringend bedürfen.

Meine Beobachtungen an der Form von Agadir und besonders an der von Nieuwpoort ergeben mit ziemlicher Sicherheit, daß auch unter dem Namen *O. nana* bisher verschiedene, freilich nahe

1) Farran, G. P., 1908, Note on the Copepod genus Oithona, in: Ann. Mag. nat. Hist. (8), Vol. 2, p. 498 ff.

verwandte Arten zusammengefaßt worden seien. Wie früher bemerkt, ist mein Material zu dürftig. Ich muß daher die Entscheidung Forschern überlassen, denen die so weit verbreiteten Oithonen der *nana*-Gruppe in größerer Menge zur Verfügung stehen.

Zur *nana*-Gruppe rechne ich aber nicht nur diese *O. nana* ganz nahe stehenden Formen, sondern auch alle anderen Oithonen mit eingelenkigem und zweiborstigem 5. Fuß und gerundeter Stirn, also z. B. *O. rigida* Giesbrecht (s. Cleve, 1901[1]), *O. minuta* Th. Scott[2]) und *O. amazonica n. sp.* Hier schließt sich wohl *Paroithona parvula* an, die von ihrem Autor[3]) als besonderes Genus angesehen wird, besonders wegen der Reduktion der Innenäste an den Schwimmfüßen.

Ich möchte die Stellung dieser Formen zu den übrigen Oithonen, besonders zu *O. nana*, hier kurz besprechen.

Paroithona parvula Farran erweist ihre nahe Verwandtschaft mit *Oithona* durch Körperform, Segmentierung, Furca und hauptsächlich Kopfgliedmaßen, ihre besonders nahe Verwandtschaft mit *O. nana* hauptsächlich durch die Kopfform. Merkmale ursprünglichen Charakters zeigt sie nur wenige: Enp. der Mandibel mit 4 Borsten, Lob. 2 der 1. Maxille nicht stark reduziert, 4. Glied des Maxillipeden kaum reduziert; dagegen besitzt sie eine große Zahl fortschrittlicher Charaktere, die wichtigsten sind: weitgehendes Verwachsen der Vorderantennenglieder, Verwachsen der Enp. 1~2 der Hinterantenne und der Enp. 2~3 der Schwimmfüße, Rückbildung des Enp. und des Exp. (?) der 1. Maxille, Rückbildung der proximalen Innenrandborsten am Enp. der Schwimmfüße und Rückbildung des 5. Fußes auf eine einzige Borste.

Oithona rigida zeichnet sich vor anderen Arten hauptsächlich durch altertümliche Züge aus: Zahl der Außenranddornen am Exp. der Schwimmfüße maximal (1, 1, 3 und am 4. 1, 1, 4), Enp. der Mandibel und der 1. Maxille mit maximaler Borstenzahl (5 und 4), Distalborsten von Basp. 2 der Mandibel gewöhnlich ausgebildet, ebenso die meisten Borsten der 2. Maxille. Als neue Erwerbungen dürfen wir dagegen folgende Eigentümlichkeiten betrachten: das Verwachsen der Vorderantennenglieder 15~16, 17~18, 20~21~22,

1) Cleve, P. T., 1901, Plankton from the Indian Ocean and the Malay Archipelago, in: Svensk. Vet.-Akad. Handl., Vol. 35, No. 5, p. 45 ff.

2) Scott, Th., 1894, Report on Entomostraca from the Gulf of Guinea . . ., in: Trans. Linn. Soc. London, 1894.

3) Farran, G. P., 1908, Second report on the Copepods of the Irish Atlantic slope, in: Fisheries Ireland Sc. Invest., 1906, Vol. 2 (1908).

die Differenzierung der 3 Distalborsten am 3. Glied der 2. Maxille, vielleicht auch das Fehlen der distalen Wimpergruppe am 2. Glied des Maxillipeden.

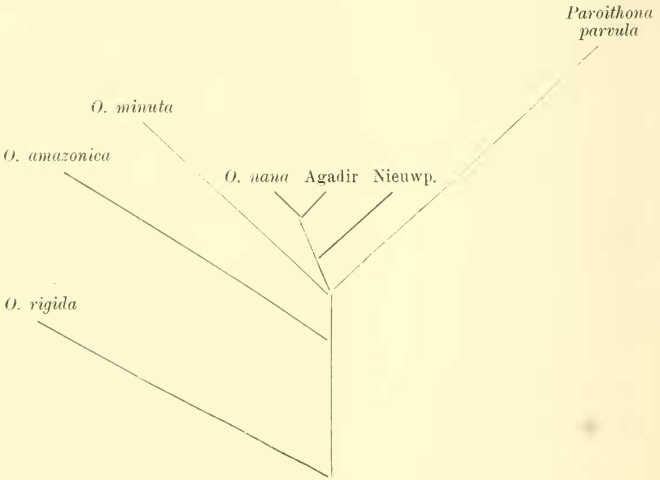
Oithona minuta lehnt sich verhältnismäßig nahe an *O. nana* an. Neue Erwerbungen sind das Verwachsen der Vorderantennenglieder 15~16~17~18 und 20~21~22, die aberrante Ausbildung der Distalborsten am Basp. 2 der Mandibel (schwach gebogen, lateralwärts gerichtet, dick, stumpf, mit winzigen Haaren) und die Differenzierung der Borsten an den 4 Distalgliedern der 2. Maxille, vielleicht auch die Verlängerung des Distalgliedes der Greifantenne.

Die neueste Art der *nana*-Gruppe, *O. amazonica*, verhält sich in einer einzigen Eigentümlichkeit ursprünglicher als *O. nana*, so ursprünglich wie die auch im übrigen so altertümliche Art *O. rigida*: sie trägt am Enp. der Mandibel 5 Borsten. Zahlreich sind dagegen die neuartigen Züge der Form:

Vorderantenne 15~16, 17~18,
Greifantenne mit doppeltem Proximalgelenk,
mit hyaliner Spitze und verdrehter Endborsteninsertion,
Hinterantenne, sexuelle Verschiedenheit.
1. Maxille, Enp. mit nur 2 Borsten,
Vorsprung und Borste am Basp. 2 zunächst dem Enp. fehlen.
Schwimmfüße, Si. des Exp. 1 fehlt ganz,
Se. des Exp. 3 am 1. Fuß sexuell verschieden,
Se. des Exp. am 3. Fuß um 2, am 4. Fuß um 5 vermindert.
Furcalborsten, sexuelle Verschiedenheit der St. 1.
Zähnelung der Ränder der Abdominalsegmente.

Die hyaline Spitze der Greifantenne hat *O. amazonica* mit *O. minuta* gemein. Ob die beiden Arten einander sonst noch besonders nahe stehen, ist aber fraglich. Die Verwandtschaftsverhältnisse der Oithonen lassen sich eben noch nicht ganz klarlegen, da die nötigen Angaben zum Teil noch ganz fehlen, zum Teil noch unsicher sind. Außer der Körpersegmentierung, der Furca (Form, Haltung, Bewehrung) und der Bewehrung der Schwimmfüße sollten besonders auch die Segmentierung und Bewehrung der beiden Antennen und die Verhältnisse am Basi- und Endopoditen von Mandibel und 1. Maxille, die genaueren Einzelheiten im Bau der 2. Maxille und des Maxillipeden und hauptsächlich der Bau des 5. Fußes genau

angegeben werden. Bei den Oithonen der *nana*-Gruppe, die ja zu der kleinsten Copepoden gehören, ist die Präparation der genannten Gliedmaßen keineswegs leicht, und die gewünschten Angaben werden nur bei Materialüberfluß zu erreichen sein. Einstweilen ergibt sich etwa folgender — in Anbetracht der unsicheren Grundlagen selbst noch recht unsicherer — Stammbaum für die in Betracht gezogenen Formen:



Was ich über die Unsicherheit der Stellung der *nana*-Oithonen gesagt habe, gilt natürlich auch für die neue Untergattung *Limnoithona*.

Das allerauffälligste und allerursprünglichste Merkmal ist der 4borstige 5. Fuß; er zwingt uns, den Anschluß der *Limnoithona* an die übrigen Oithonen zu unterst zu suchen, zunächst der Wurzel des Genus selbst. Weitere ursprüngliche Merkmale sehe ich in Folgendem:

in der großen Zahl der Außenranddorne der Exp. der Schwimmfüße;
in der reichlichen Beborstung der Vorderantenne;
in der maximalen Borstenzahl am Enp. der Mandibel und der Maxille;
in der Zahl (3) und indifferenten Ausbildung der Endborsten von Basp. 2 der Mandibel;

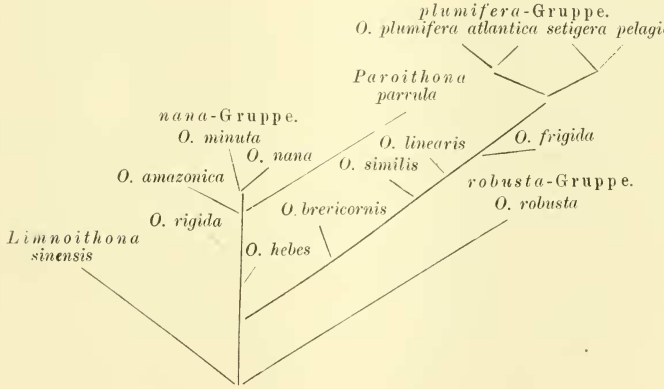
in der gerundeten Stirn;
in der Größe und Form des Ästhetasken der Greifantenne.

Diese alle erlauben oder verlangen den erwähnten Anschluß nächst der Wurzel des Stammbaumes.

Neue Erwerbungen des Subgenus sind die lange Furca; die Stachellosigkeit des 2. Gliedes und die Verkürzung und Borstenarmut des 3. Gliedes des Maxillipeden; die starke Differenzierung der Zähne der Kaulade an der Mandibel; die aberrante Ausbildung des Lob. 3 am Basp. der 1. Maxille; die Reduktion der Si. am Enp. 2 des 3. und 4. Schwimmfußes; die Zähnelung des Randes von Abd. 5.

Eine zu anderen Arten konvergente neue Erwerbung ist die Rückbildung der Si. an Exp. 1 der Schwimmfüße.

Für das ganze Genus ergibt sich also etwa folgendes Schema (im Anschluß an Giesbrecht), das auf Vollständigkeit keinen Anspruch macht:



Zur Verbreitung der Gattung *Oithona*.

Bisher war *Oithona*, wie alle Cyclopiden-Gattungen mit der einzigen Ausnahme des gesamten Genus *Cyclops*, rein marin. Ein einziges Vorkommnis deutet wenigstens gegen das süße Wasser hin: *Oithona minuta* Th. Scott im Bananah-

Creek im Mündungsgebiet des Kongo bei einem spezifischen Gewicht des Wassers von 1,0087, d. h. etwa dem 3. Teil des marinen Mittels. Dieser Fund ist nun aber noch lange nicht zu vergleichen mit meinen Angaben von 2 Oithonen aus dem süßen Wasser. *Oithona minuta* kommt nämlich außerdem auch im seewärtigen Teil des Hafens von Loanda vor, und zwar an den verschiedenen Fundorten zum Teil mit marinen, zum Teil mit keinen anderen Copepoden zusammen. Jedenfalls gibt Scott keine Süßwasserorganismen als mit ihr vorkommend an.

In den Fängen dagegen, die meine neuen *Oithona*-Arten enthalten, kommen keine anderen marinen Organismen vor, dagegen ausgesprochene Süßwassertiere wie *Cyclops*, *Diaptomus*, *Bosmina*. Demnach gehört also *Oithona* zu den ganz euryhalinen Gattungen, und es erhebt sich die Frage nach der Heimat der Gattung. Diese Frage ist nun sicher dahin zu beantworten, daß die Mehrzahl der *Oithona*-Arten und die *Oithona* nahe stehenden Cyclopiden-Gattungen marin sind, also bleibt auch die Heimat der *Oithona* das Meer; *O. minuta* und *amazonica* sind auf einem Vorstoß gegen das süße Wasser begriffen, *O. minuta* noch fast ganz marin, *O. amazonica* fast ganz oder gänzlich ins süße Wasser vorgedrungen. *Limnoithona sinensis* dürfte schon seit längerer Zeit ihre zweite Heimat im süßen Wasser gefunden haben.

Sind die 3 mehr oder weniger weit ins Binnenland eindringenden Arten näher miteinander verwandt? Dies darf für *Limnoithona sinensis* verneint werden; diese oder einer ihrer Vorfahren ist jedenfalls für sich ins Süßwasser vorgedrungen. Die beiden anderen Arten stehen einander zwar recht nahe; daß aber beide von einer marinen Arten nicht gemeinsamen Stammform abstammten, ist einstweilen nicht zu beweisen und scheint mir auch nicht das Wahrscheinlichste. Es ergibt sich also trotz aller Unsicherheit in jedem Falle mehrfache konvergente Einwanderung ins süße Wasser.

Schließlich will ich noch auf zwei Tatsachen hinweisen; die eine ist nur für die Entwicklung unserer Oithonen-Kenntnisse, die andere vielleicht auch für die Geschichte von *Oithona* selbst bezeichnend. Die eine: zuerst sind einige pelagische Formen bekannt geworden, und zwar hauptsächlich aus atlantischen Binnenmeeren, auch jetzt noch kennen wir nur bei den in europäischen Meeren verbreiteten Gruppen einen großen Formenreichtum. Die neueren Funde aber beweisen, daß Tiefsee, Litoral, Brackwasser, küstennahes und küstenfernes Süßwasser in einzelnen, vielleicht in großen

Gebieten reich an Oithonen sind. An solchen Stellen sind zum Teil aberrante Formen gefunden worden. Daher sind an ähnlichen Orten noch mehr solche Funde zu erwarten. Das Gelingen solcher Funde erfordert freilich den Gebrauch sehr feiner Netze und genaue Durchsicht der Fänge. — Die zweite Tatsache: das atlantische Gebiet enthält zwar nach unserer heutigen Kenntnis weitaus die meisten Arten; sie gehören aber im wesentlichen nur 2 Gruppen an. Vielmannigfaltigere Oithonen, sozusagen allen Gruppen angehörend, kennen wir aus dem pazifischen Gebiet. Die übrigen dürfen daher schon jetzt fast sicher als Ausstrahlungen aus dem Pazifik betrachtet werden.

Cyclops serrulatus Fischer.

Einzelne Exemplare dieser aus China schon einmal bekannt gewordenen Benthosform fanden sich im Material aus dem Sutschau-Fluß (1 ♀) und in dem aus dem Jangtsekjang (2 ♀♀, 3 ♂♂). Da das letztere bedeutender und wertvoller ist, verspare ich genauere Angaben auf die spätere Veröffentlichung darüber und gebe hier nur das Nötigste über das eine Tier aus dem Sutschau-Flusse:

Die Körperlänge beträgt nur 895 μ. Die Hauptdimensionen betragen in $^0/_{00}$ der Länge: Cth. 1—4 = 580; Th. 5 = 22; Abd. = 247; Fu. = 140; Maximale Breite 326; Länge der Vorderantenne ca. 470; Setae furcales: S. term. 1. (int.) = 85, 2. = 498, 3. = 263, 4. = 67. Daraus ergibt sich ungewohnte Länge der Vorderantenne — sie reicht reichlich bis zum Caudalrand von Th. 3 — und starke Verkürzung der Furcalborsten, die längste ausgenommen. Die Heteronomie der Befiederung der St. 2 und 3 ist kaum angedeutet, doch ist ein langer Proximalteil (an St. 2 genau $^2/_5$, an St. 3 außen $^2/_7$, innen $^1/_2$) völlig nackt. Die große Länge der Furca zusammen mit der langen Antenne widerspricht Graeter's Ansichten. Si. des 5. Fußes endlich ist nicht so stark verbreitert wie beim Typus.

Cyclops leuckarti Claus.

Wie die eben erwähnte Species ist auch *C. leuckarti* ein ausgesprochener Kosmopolit. Als dieser erweist er sich hier wieder mit seinem Auftreten in Japan, China und Ceylon, freilich mit der längst bekannten Einschränkung, dem Fehlen im Gebirge, im 1300 m hohen Chuzenji-See des nördlichen Japans.

Die Exemplare erweisen sich durch Körperform, hyaline Lamelle der Vorderantenne, Maxilliped, Verbindungslamelle des 4. Fußpaares und 5. Fuß als echte *C. leuckarti* und zeigen keine Annäherung an die nahe verwandten Formen *setosa* Richard, *annulatus* Wierzejski und *aspericornis* Daday, auch nicht an van Douwe's brasilische Form. Um zur Kenntnis der Variabilität beizutragen, stelle ich folgende Maße zusammen.

	Europa			Afrika	Asien				
	Vierwaldstätter See	Bielersee	Halle n. Schmeil[1]	Victoria-See n. Sars[1]	Sunda n. Daday (*aspericornis*)[1]	Tahu	Jangtsekjang leg. Schauinsland	Biwa, junge Abd. 4 ~ 5	Kandy, junge Abd. 4 ~ 5
Abs. Länge in μ	1325	1281	1005	1075	937	1203	920—1340	1115	965
Relative Maße in ‰ der Länge									
Längen dorsomedian									
Ce. bis Th. 4	540	573	610	625	572	590	571—623	620	615
Th. 5	39	38	18	37	50	40	27— 44	23	25
Abd. 1—5	314	290	302	265	305	287	258—317	250	278
Furca	107	99	70	73	73	83	78— 89	103	82
Max. Breite	302	292	341	347	330	?	313—348	310	315
Längen der S. furc.									
Si. (dors.)	105	97	77	70	?	102	78—104	118	95
St. 1 (med.)	235	220	190	200	164	227	180—242	220	110
2	510	500	435	415	370	443	388—484	400	420?
3	320	335	210	305	240	305	258—333	265	220?
4 (lat.)	97	82	63	62	73	80	67— 82	68	74
5 (marg.)	57	47	30	24	20	46	35— 49	46	46

Aus meiner Auswahl von Maßen möge man nicht schließen, daß ich der Länge von Th. 5 besondere Wichtigkeit beimesse; ich gebe sie nur besonders, damit sie nach Bedürfnis zur darüberstehenden oder zur darunterstehenden Zahl addiert werden kann, je nachdem man zur Vergleichung die Längen von Cth. und Abd. oder die von „Vorder- und Hinterkörper" braucht. Die Zahlen erweisen die große Variabilität dieser *Cyclops*-Art, ganz besonders in der Länge der Furca und der Furcalborsten.

Auch die Länge der Vorderantenne ist sehr variabel. Die Angabe, wie weit sie zurückgelegt am Stamme reicht, ist zwar immer ungenau, wo nur in anderer Stellung fixiertes Material zur Verfügung

1) Nach Zeichnung.

steht; doch besitze ich aus dem Vierwaldstätter See Stücke, deren zurückgelegt fixierte Antenne ohne Borsten bis zur Genitalöffnung reicht, also noch weiter als bei Hoek (bis zum Abdomen) und Herrick (nahezu ans Ende des Thorax), deren Angaben Schmeil als übertrieben bezeichnet hat. Auch bei meinen asiatischen Stücken ist die Vorderantenne meist länger als bei Schmeil, doch nicht so lang wie bei den eben erwähnten europäischen.

Sehr variabel ist endlich die Länge des Dornes (Si.) am 2. Gliede des 5. Fußes. Schmeil zeichnet ihn wenig länger als St., meist aber ist er etwas kürzer, oft bedeutend kürzer als diese (Tahu 0,7, Jangtsekjang 0,96—0,6, Kandy j. 0.5, Biwa j. 0,45, Victoria-N.) nach Sars ähnlich wie letztere bei Erwachsenen.

Cyclops potamius n. sp.

Im Schauinsland'schen Material aus dem Jangtsekjang befinden sich — beide nur in wenig Stücken — 2 *Cyclops*-Arten aus der in Europa durch *C. oithonoides* und *dybowskii* vertretenen Gruppe. Sie sind beide neu. Sie sollen in der Veröffentlichung über die genannte Planctonsammlung beschrieben werden.

Im Plancton aus dem Sutschau-Flusse befindet sich ein nicht ganz erwachsenes Exemplar eines *Cyclops* der *oithonoides*-Gruppe, der wahrscheinlich identisch ist mit der einen der beiden Arten aus dem Jangtsekjang, die ich *C. potamius* nenne.

Folgendes sind die Hauptmerkmale des *C. potamius*: Länge 806 μ.

Furcalborsten: Si. (dorsalis) sehr lang, 150 $^0/_{00}$ der Gesamtlänge; St. 1 (med.) sehr lang, ca. 200 $^0/_{00}$. $2^2/_3$ mal länger als St. 4.

Die Breite des Abdomens nimmt von Abd. 1 zu 2 stark, von 2 zu 4 ganz wenig ab, von 4 zu 5 wieder etwas zu, dementsprechend ist die Furca stark gespreizt.

Verbindungslamelle der 4. Füße mit 3 Reihen von 20, 14, 10 Wimpern, deren letzte über die etwas schärfer als halbkreisförmig vortretenden Lateralteile des Randes vortritt und die konkave Mitte kahl läßt.

Am Ende des Distalgliedes des 4. Endopodits verhält sich die innere Borste zur äußeren wie 2,86 : 1.

Das Receptaculum seminis besitzt einen fast so breit elliptischen Caudalteil wie das von *C. leuckarti* und um reichlich 90° caudalwärts gekrümmte breite Lateralteile.

Cyclops strenuus Fischer.

Spärliche Junge und Männchen und ganz seltne Weibchen finden sich im Chuzenji-See, im Sutschau-Fluß und im Jangtsekjang. Von allen Seen enthält nur der nördlichste und höchstgelegene *C. strenuus* im Plancton.

Die Speciesfrage ist meiner Ansicht nach nicht gelöst. Es ist deshalb unrichtig, alle Cyclopen mit dem 5. Fuß des *C. strenuus*, der 17gliedrigen Antenne und der mittellangen Furca kurzweg als *C. strenuus* anzuführen. Doch geht es auch nicht an, alle Formen in die in Skandinavien unterschiedenen Typen einzuzwängen. Wer irgend reichliches Material ausländischer Vertreter der *strenuus*-Gruppe besitzt, sollte durch genaue Angaben den skandinavisch-deutschen Streit schlichten helfen. Ich kann leider der Spärlichkeit meines Materials wegen hierin nicht mehr tun als folgendes:

Die Zahl der Se am Exp. 3 der Schwimmfüße ist bei den von mir untersuchten Formen eines Fundortes konstant. Seltne Variabilität wäre übrigens kein Grund, einen Charakter aus der Systematik auszuschließen. Die Zahlen der Chuzenji-Form stimmen mit den aus europäischen Bergseen bekannten überein:

Fuß	1	2	3	4
Zahl der Se.	3	3	2	2
„ „ Se. + St. + Si.	8	9	8	8

Die chinesischen Fluß-*strenuus* zeigen die von *C. vicinus* Sars bekannten Zahlen

Fuß	1	2	3	4
Zahl der Se	2	2	2	2
„ „ Se. + St. + Si.	7	8	8	8

Die Proportionen der St. des Enp. 3 am 4. Fuß sind die von Sars für *C. strenuus* und *vicinus* im Gegensatz zu *scutifer* angegebenen.

Am 5. und am „6. Füßchen" (mit Setae versehenen Laterallobus des Abd. 1) kann ich keine sicheren Unterschiede finden.

Maße kann ich hier nicht mitteilen, da ich nur im Jangtsekjang brauchbare erwachsene ♀♀ gefunden habe. Immerhin resultiert aus meinen Untersuchungen, daß sich zwischen alpinen und Chuzenji-

strenuus kein sicherer Unterschied auffinden läßt, daß aber die Formen aus den chinesischen Flüssen einander zwar gegenseitig sehr nahe, der japanischen Bergseeform aber fern stehen. Von *C. vicinus*, mit dem sie in der Bewehrung der Exp. 3 der Schwimmfüße übereinstimmen, unterscheiden sie sich durch kürzeres Abdomen, viel längere Furca, proximaleren Ursprung der marginalen Furcalborste und viel längere Furcalborsten (besonders St. 1).

Cyclops languidus Sars.

Zwei dem europäischen Typus dieser Art ziemlich nahestehende Männchen besitze ich aus dem Chuzenji-See und aus dem Jangtsekjang. Beide unterscheiden sich vom typischen *C. languidus* durch geringere Körpergröße (Länge des ♂ nach van Douwe 600 μ, Chuzenji 510 μ, Jangtsekjang 450 μ) und durch proximalen Ursprung der marginalen Furcalborste. Dagegen unterscheiden sie sich hauptsächlich durch sehr verschiedene Furcalänge: Schmeil 116, Chuzenji 101, Jangtsekjang 67 $^0/_{00}$ der Gesamtlänge.

Die Längen der Furcalborsten betragen in $^0/_{00}$:

	♀ n. Schmeil (Zeichnung)	♂ Chuzenji	♂ Jangtsekjang
Si. (dors.)	?	100	93
St. 1 (med.)	31	35	43
2	325	647	?
3	208	356	?
4 (lat.)	35	73	72
5 (marg.)	19	43	34

C. languidus wird von Daday für Ceylon angegeben.

Cyclops (*Subgenus Halicyclops* Norman) *aequoreus* Fischer oder nahverwandte *n. sp.?*

(Taf. 17 U u. V.)

Fischer, S., 1860, Beiträge zur Kenntnis der Entomostraceen, in: Abh. bayr. Akad. Wiss., math.-phys. Kl., Vol. 8, p. 654f., tab. 20 fig. 26—29.

Canu, 1892, Copépodes du Boulonnais, in: Trav. Lab. Zool. marit. Wimereux-Ambleteux, Vol. 6 (steht mir leider nicht zur Verfügung).

Claus, C., 1893, Neue Beobachtungen über die Organisation und Ent-

wicklung von Cyclops, in: Arb. zool. Inst. Wien, Vol. 10, p. 33 f., tab. 3 fig. 11—14.

Schmeil, O., 1898, Deutschlands freilebende Copepoden. Nachtrag, in: Zoologica, Heft 21, Nachtrag.

Sars, G. O., 1904, Pacifische Planktoncrustaceen. II. Brackwasser-Crustaceen von den Chatham-Inseln, in: Zool. Jahrb., Vol. 21, Syst., p. 395, tab. 18 fig. 135—149.

Im Material aus dem Sutschau-Flusse (leg. Schröter) und in dem aus dem Jangtsekjang (leg. Schauinsland) habe ich je ein erwachsenes Weibchen eines ganz zweifellos zu *Halicyclops*, vielleicht zu *C. aequoreus* selbst gehörenden *Cyclops* gefunden. Die *Halicyclops*-Formen sind noch ganz ungenügend bekannt; die verschiedenen Beschreibungen von Fischer, Canu, Claus, Boeck und Lilljeborg stimmen nicht genügend überein. So ist Schmeil's Ansicht, daß sich diese alle auf dieselbe Species beziehen, noch keineswegs sicher. *Cyclops (Halicyclops) propinquus* Sars, der neuerdings dazu gekommen ist, darf keinesfalls zu *aequoreus* gerechnet werden; daher ist Schmeil's vorgefaßte Ansicht, alle *Cyclops*-Formen mit 6gliedriger Vorderantenne und 4 Anhängen am Distalglied des 5. Fußes gehörten einer Art an, schon hinfällig. Es ist also nötig, die bisher seltnen Funde von *Halicyclops*-Formen genau zu bearbeiten, nicht nach den genannten Hauptmerkmalen kurzweg zu *C. aequoreus* zu rechnen.

Meine beiden Exemplare stimmen zwar nicht völlig überein, doch bleiben ihre Unterschiede in den Grenzen der bei anderen *Cyclops*-Arten bekannten biologischen Variation. Ob sie zu *C. aequoreus* gehören oder nicht, will ich nicht entscheiden, da ich über die Konstanz ihrer Eigentümlichkeiten nichts sagen kann. Jedenfalls stehen sie *C. aequoreus* viel näher als *H. propinquus* Sars.

Doch möchte ich mit dem Namen *C. aequoreus* niemand irreführen, setze daher das Fragezeichen dazu und beschreibe die ostasiatische Form, soweit dies nach dem spärlichen Material möglich ist.

Beschreibung der ost-asiatischen Form.

Proportionen des Stammes (Taf. 17 U Fig. 1—5). Längenmaße sind hier sehr vorsichtig anzuwenden, da zwischen den harten Segmentringen sehr breite weiche Partien sich hinziehen und da an fixierten Tieren diese mehr oder weniger regellos ausgezogen oder eingestülpt sind. Ich habe die im Mittel 28‰ breiten

	C. aequoreus			*aequoreus?*		*propinquus*
	Fischer	Lillj.	Claus	Sutschau	Jangtsek.	Sars
Absolute Länge.		700–900 μ		700 μ	800 μ	640 μ
‰ der Gesamtlänge:						
Längen: C.–Th. 1			340	370	370	345
Th. 2			110	92	110	115
Th. 3			76	78	99	95
Th. 4		65	85	60	60	85
C.–Th. 1 bis Th. 4	620	583	610	590	639	590
Th. 5	60	55	59	66	74	66
Abd. 1–2		137	140	138	122	140
Abd. 3		75	76	84	55	72
Abd. 4		56	45	53	40	54
Abd. 5		40	48	45	30	34
Abd. 1—5	278	310	310	320	247	300
Fu.	42	52	21	24	40	18
Furcalborsten:						
Sd.		83	?	80	64	67
St. 1 (med.)		20	50	24	23	16
St. 2		545	465	433	452	570
St. 3		270	210	213	180	353
St. 4 (lat.)		70	40	39	40	35
S. marg.		25	22	30	38	16
Länge der Vorderantenne	200	200?	277	190	165	250
Breiten: C.–Th. 1	365 *) 20		415 *) 50	416 *) 3	345 *) 13	360 *) 15
Th. 2	345 55		365 75	413 29	332 55	345 29
Th. 3	290 50		290 83	384 132	277 78	285 132
Th. 4	240 110	210 65	207 73	252 102	199 ?	215 102
Th. 5	130	148?	134	150	?	140
Abd. 1–2	120	127	140	144	131	?
Abd. 3	70	82	75	102	104	84
Abd. 5				92	91	
Fu.	75	82	79	99	87	89
Fu.-Ast.	25	30	24	24	26	30
Verhältnis der Furcalabschnitte prox.: dist. der S. marginalis		1 : 1	1 : 1	1 : 3,4	1 : 3,8	1 : 1,5

*) Rechts davon die Differenzen (Verschmälerung caudalwärts).

weichen Bänder am Thorax mitgerechnet, da sie meist ausgezogen sind, die etwa 6—14‰ breiten des Abdomens nicht, da sie bei meinen Exemplaren gänzlich eingestülpt sind. Dagegen habe ich die ganze Länge der festen Abdominalsegmente angegeben, das vom nächsten Segment überdeckte Stück mit eingeschlossen. Ob ich nun an den Zeichnungen älterer Autoren dieselben Maße bekommen habe, ist natürlich sehr fraglich; so ergibt sich — da die Gesamtlänge mit den Meßmethoden schwankt — eine beklagenswerte Unsicherheit

aller Angaben, auch der relativen Borstenlängen, Breiten und der Antennenlänge von $\pm$ 13% der Angaben. Unter sich sind aber alle durch solche Unsicherheiten nicht direkt beeinflußten Maße, also alle außer Th.- und Abd.-Längen, wohl zu vergleichen.

Unter sich unterscheiden sich die beiden ost-asiatischen Exemplare in Folgendem: die Jangtsekjang-Form zeigt die Verkürzung des Abdomens, die Verlängerung der längsten Furcalborste und die Verkürzung der Vorderantenne, also sekundäre Kriechermerkmale deutlicher als die Sutschau-Form. Dies sind außer unsicheren Unterschieden in der Furcalänge, der Körperbreite und der Länge des Innendornes und der Endborste am Distalglied des 5. Fußes die einzigen Unterschiede.

Beide ost-asiatischen Formen unterscheiden sich von den bisher bekannten — wenn die älteren Angaben zuverlässig sind — am stärksten durch die Stellung der Seta marginalis der Furca; diese steht nach Angaben von Claus und Lilljeborg bei *C. aequoreus* in halber Länge, bei *C. propinquus* Sars im 2. Fünftel, bei meinen Formen viel näher dem proximalen als dem distalen Ende der Furca, etwa im 2. Neuntel der Länge. Zur Not ließe sich darauf eine neue Art begründen.

Als zweites Merkmal der ost-asiatischen Formen läßt sich die große Breite des Abdomens vom Genitalteil des Abd. 1~2 (exklusive) bis zur Furca (inklusive) ansehen. An der Grenze zwischen Abd. 1~2 und 3 beträgt sie reichlich $^1/_{10}$ der Gesamtlänge, bei den atlantischen *aequoreus*-Formen nur 0,7—0,8 davon.

Sehr deutlich ausgebildet sind rings um die Abdominalsegmente 1~2, 3 und 4 die gefransten Cuticulasäume an den Caudalrändern, an beiden Fundorten übereinstimmend, ebenso die Dörnchenreihen an den ventralen Caudalrändern von Abd. 5 und der Furca.

Vorderantenne (Taf. 17 V Fig. 1), Gliederung, relative Kürze und die Dicken- und Längenverhältnisse der Glieder sind für die ganze „*Quadrifida*-Gruppe“ (oder das Subgenus *Halicyclops*) typisch, gelten sogar bis zu einem gewissen Grade für *C. fimbriatus*. Merkwürdig scheinen aber — wenigstens auf den ersten Blick — die Widersprüche in den Angaben über die Borsten. Doch sind diese aus zwei Gründen äußerst schwierig vollzählig zu beobachten, wegen der Kleinheit einzelner und wegen der überaus gedrängten Stellung. Wir haben daher mit großer Unvollkommenheit der bisherigen und stellenweise auch meiner neuen Beobachtungen zu rechnen. Neu ist

auch meines Wissens die Feststellung des Ästhetasken (Sinneskolbens) am 4. Glied, die uns die Identifikation der 6 Glieder mit den 8 Gliedern der *fimbriatus*-Antenne und dadurch auch mit den 17 Gliedern der ursprünglichen *Cyclops*-Antenne ermöglicht. Beim 800 μ langen *Cyclops aequoreus* (?) aus dem Jangtsekjang mißt (gegen 39 μ und 13 μ Länge des 4. und des 5. Gliedes) die Länge des Ästhetasken 23 μ, die Dicke des Stiels 0,9 μ, die maximale des Kolbens 1,4 μ.

Auffällig ist, wie am 1. Glied die Borsten in Zahl, Stellung, Richtung und Größe fast absolut mit denen von *C. fimbriatus* übereinstimmen, wie dagegen am 2. (3.?) und 8. Glied bei *C. fimbriatus* Borsten fehlen, die an den entsprechenden Stellen bei meinem *C. aequoreus* (?) vorhanden sind. Immerhin sind die entsprechenden Teile sicher zu erkennen:

17 gliedrige ursprüngliche Antenne von *Cyclops*		8 gliedrige Antenne von *C. fimbriatus*		6 gliedrige Antenne von *C. aequoreus* (?)	
Gliednummer	Borsten	Gliednummer	Borsten	Gliednummer	Borsten*)
1	8	1	8	1 = 1	8 (8)
2	2				
3	2	2	7	2 = 2 — 4	11 (8 od. 7!)
4	4				
5	2				
6	1	3	4	3 = 5 — 6	4? — 6 (3 od. 4)
7	2				
8	1				
9	1	4	4		
10	0				
11	1			4 = 7 — 14	6 + A (6 + A)
12	0 + A				
13	0	5	2 + A		
14	1				
15	2	6	2	5	2 (2)
16	3	7	2		
17	8	8	8	6 = 16 — 17	12 (11 od. 10)

*) In Klammern die Zahl der bei der 17 gl. *C.*-Antenne und bei *C. fimbriatus* vorhandenen Borsten.

Claus hat die Identifikation anders versucht; seine Ansicht fällt aber durch die Auffindung des Ästhetasken dahin, denn er hat das 12. Glied der 17gliedrigen Antenne ins 5. der *aequoreus*-Antenne gerechnet, während der Ästhetask am 4. steht.

Glied der *aequ.*-Ant.	entspricht nach Claus	nach meiner Ansicht
1	Glied 1	Glied 1
2	2—4	2—4
3	5—7	5—6
4	8—11	7—14
5	12—14	15
6	15—17	16—17

Die Hinterantenne (Taf. 17 V Fig. 2) ist wie bei *Hc. propinquus* nur 3gliedrig (Enp. 1~2 und stark verkürzt). Ihre Borsten scheinen so verteilt zu sein:

Basp. 1: 3 distale: 1 Se. und 2 Si.,
„ 2: 1 Se.? in halber Länge,
Enp. 1: 6 Si. oder 1 Se. + 5 Si.,
„ 2: 2 Börstchen oder Haare, 1 Se. + 6 St.

Die Mandibel von *Hc. propinquus* stimmt ganz mit *Cyclops* überein. Ich habe am Tasterrudiment nur 1 lange und 1 kurze Borste gesehen, doch beruht die Angabe nur auf einer Beobachtung.

Die Vordermaxille (Taf. 17 U Fig. 8) gleicht der von *Hc. propinquus* fast vollkommen, wenn ich annehmen darf, Sars habe 3 proximale Dornen am Basalteil übersehen, von denen die mittlere die dickste, die distalste die dünnste ist. Seine Kaukante trägt ebenfalls 4 nur in der Größe etwas verschiedene zahnartige Dorne, der Taster wie bei Sars 1 + 3 + 3, nur sind die proximalen von ihnen weit länger als die distalen.

Die Hintermaxille stimmt in den allgemeinen Verhältnissen sehr genau mit der von Sars für *Hc. propinquus* gezeichneten überein, so daß ich auf diese Zeichnung verweisen darf mit folgenden kurzen Ergänzungen:

1. Gl. Die dünnere der beiden Si. überragt den Ursprung der Si. des 2. Gliedes um $^1/_6$ ihrer Länge und ist ganz zart stachelfiedrig; die dickere, mehr proximalwärts gerichtete endet weich (zart gefiedert?).

2. Gl. Si. kurz.

3. Gl., Lobus 1. Die eine der beiden Si. kaum länger, aber $2^1/_2$mal dicker als die andere.

Lobus 2. Dornförmiger Fortsatz kaum länger, und $1^1/_2$mal so dick wie der Dorn.

4. Gl. Neben den 2 rudimentären Se. oder St., 2 Si. oder St.,

deren Länge zwischen der von Si. 2. Gl. und der der Si. 3. Gl. steht und von denen die eine 2mal so dick ist wie die andere.

Zwei starke Zahnreihen, beide an der Innenseite, trägt der dornförmige Fortsatz, eben solche auch der Dorn von Lobus 2 und je die stärkere Si. an Lobus 1 und am Distalglied.

Der Maxilliped (Taf. 17 U Fig. 9) ist sehr klein, dünn und undeutlich 2—3 geteilt, am Proximalglied habe ich nur 2 Si. (Sars bei *Hc. propinquus* 3 Si.) finden können, am Mittelglied keine, fraglich einige Härchen distal, am Endglied, das relativ scharf vom mittleren getrennt ist, proximal eine Si., die von Sars am Mittelglied gezeichnet worden ist, St. und Se. im ganzen 4, eine mehr als bei Sars.

Schwimmfüße (Taf. 17 V Fig. 3—5). Die Zahl der Glieder ist die für Cyclopiden ursprüngliche, die Zahl der Setae ebenfalls mit einer Ausnahme: der Reduktion der Se. des Exp. 3 am 4. Fuß von 3 auf 2.

Fuß	Se.					St.	Si.			Se.			Si.					
	Basp.		Exopodit							Endopodit						Basp.		
	1	2	1	2	3			2	1	1	2	3			2	1	2	1
I	—	S	D	D	3D	S	4S	S	S	—	—	2D	4S		S	S	S	S
II	—	S	D	D	3D	D	5S	S	S	—	—	2D	1D	3S	S	S	—	S
III	—	S	D	D	3D	D	5S	S	S	—	—	2D	1D	3S	S	S	—	S
IV	—	S	D	D	2D	D	5S	S	S	—	—	2D	2D	1S	S	S	—	S

Gegenüber *C. propinquus* Sars zeigen sich folgende Unterschiede: Se. des Basp. 2 sind Fiederborsten statt glatter Borsten; Enp. 3 am 4. Fuß trägt 4 Dorne und 1 Borste statt 5 Dorne; die hyalinen Lamellen der Dornränder sind schmaler und gänzlich zerspalten; die meisten Zacken der Gliedränder sind schwächer entwickelt (eine Ausnahme bilden die Distalecken der Enp. 1 und 2).

5. Fuß (Taf. 17 U Fig. 1, 4—7). Allgemein ist das Proximalglied mit Th. 5 verwachsen (außer vielleicht bei Boeck), tritt aber seitlich vor und trägt eine lange Borste und ist das Distalglied flach und breit und trägt 4 Anhänge. Die Unterschiede in der Ausbildung derselben sind noch zu wenig beachtet worden. Wahrscheinlich sind es ausnahmslos 2 dornförmige Se., 1 St. als Fiederborste entwickelt und 1 dornförmige Si. St. ist verschieden lang: bei Fischer etwa halb so lang wie die Dorne, bei *C. propinquus* etwa ebenso lang wie diese, ebenso bei den von Claus untersuchten, etwas länger bei

Liljeborg's Form, bei meinem Exemplar aus dem Jangtsekjang 1,48, bei dem aus dem Sutschau 1,64mal länger als das Mittel der 3 Dorne. Die Länge des Gliedes und der Anhänge sind:

	Sutschau	Jangtsekjang
Distalglied	37	38
Se. 1 prox.	37	38
Se. 2 dist.	39	41
St. (Fiederb.)	67	65
Si.	46	53

Danach ist auch die Länge von Si. bei nahverwandten Formen variabel. Über die Ausbildung der Dorne gilt dasselbe wie für die der Schwimmfüße. Kleine Dörnchen wie am Innenrand des Gliedes stehen am Grunde der Dornen, nicht aber der Borste. Nicht überall beobachtet ist die Reihe der langen Haare am Außenrande des Gliedes.

Für das Receptaculum seminis versuche ich eine Zeichnung zu geben nach am konservierten Tier vorhandenen Spuren; besonders die caudalen Teile sind äußerst unsicher. Nehmen wir als das wahrscheinlichste an, daß diese caudo-lateralen runden Gebilde nicht zum Receptaculum gehören, so könnte der Rest zu einem dem des *C. fimbriatus* sehr ähnlichen Receptaculum ergänzt werden (Taf. 17 U Fig. 5).

Eiballen trug das Exemplar aus dem Jangtsekjang, sie waren 320 μ lang, 80 μ breit und lagen, wie gewohnt, sozusagen parallel dem Abdomen.

Verbreitung der Halicyclopen.

Meine beiden Funde von Vertretern des Subgenus *Halicyclops* bedeuten eine große Überraschung: *Cyclops aegoreus* ist bisher an den Meeresküsten und im brackischen Gebiet von Flußmündungen gefunden worden, ebenso *C. propinquus* in einer Lagune der Chathaminseln; das Subgenus wurde deshalb bisher für marin und brackisch gehalten und erhielt auch daher den Namen *Halicyclops*. Meine Fänge stammen nun beide aus süßem Wasser, was ja in erster Linie durch das Fehlen echter Meerestiere — außer etwa *Oithona* — bewiesen wird. Besonders sicher ist für den Jangtsekjang, daß, wenn auch die Stauwirkung der Flut sich bis weit ins Land hinein bemerkbar macht, der Strom das Bett doch völlig aussüßen muß; und nicht nur das Wasser, auch sein

Plancton muß der Strom „aussüßen“. Nun stimmt die Planctonfauna des Sutschanflusses fast völlig mit der des Jangtsekjang überein; dies läßt auch auf gleiche Salinität schließen.

Halicyclops ist also in weitestem Maße euryhalin, noch etwas mehr, als nach den Funden in den Schären vor Stockholm anzunehmen war;[1]) er lebt nicht nur in den Mündungen von Flüssen, sondern in den Flüssen bis Hunderte von Kilometern ins Land hinein.[2]) Seine Lebensweise bedingt, daß er ähnlich wie die Harpacticiden selten gefangen wird. Es ist daher vorauszusehen, daß er der Forschung noch weitere Überraschungen bereiten wird.

Halicyclops wird in neuerer Zeit von vielen Forschern als gesondertes Genus angeführt. Der Grund dafür, daß ich ihnen nicht folge, ist die große Ähnlichkeit mit *Cyclops fimbriatus*, die nicht auf Konvergenz, sondern trotz den Unterschieden im 5. Fuß auf naher Verwandtschaft zu beruhen scheint. Ein Forscher, dem *Halicyclops* in genügender Menge zur Verfügung steht, sollte sich die Mühe nicht verdrießen lassen, *Halicyclops* und *C. fimbriatus* bis in alle Einzelheiten zu verfolgen. Vielleicht wird letzterer vom Ende der Trifida-Reihe weggenommen und ans Ende der Quadrifida versetzt werden müssen, womit freilich die Sektionsnamen Lügen gestraft würden. Auch weitere Schwierigkeiten verhehle ich mir nicht, wie das Zusammentreffen ursprünglichster Charaktere des 5. Fußes und der Borstenzahl der Vorderantenne mit sehr sekundären, wie der Gliederzahl der Vorderantenne. All diese Rätsel wird eine genaue, auf alle Gliedmaßen ausgedehnte Vergleichung beider Formengruppen mit den übrigen Trifida der Lösung sicher nähern, sie wird zugleich einen Prüfstein bilden für die bisher viel zu wenig beachteten Ansichten Albert Gräter's[3]) über den Stammbaum des Genus *Cyclops*.

---

1) Dabei will ich nicht verschweigen, daß sich *C. aequoreus* nach Meissner im Aralsee stenohalin verhält.

2) Außer ihm ist *Cyclops fimbriatus* ein besonders ausgesprochener Bewohner der Flüsse und Bäche, außerdem der Brandungszone (A. Gräter, 1903).

3) A. Gräter, 1903, Die Copepoden der Umgebung von Basel, in: Rev. Suisse Zool., Vol. 11.

Rückblick auf die süd- und ostasiatischen Copepoden.

I. Zoogeographischer Rückblick.

Ich stelle die Verbreitung der betrachteten Copepodenspecies und -genera zusammen, um daraus den zoogeographischen Charakter der planctischen Copepodenfauna unseres Gebiets abzuleiten. Daß wir von einem solchen Charakter zu reden das Recht haben, werde ich in dem letzten Abschnitte darlegen.

Sinocalanus. Genus auf das Jangtsekjanggebiet beschränkt. Die drei Species wahrscheinlich auf einzelne beschränktere Gebiete lokalisiert. (Das Stammgenus unserer Gattung, Centropages, marin universell verbreitet; das Brudergenus *Limnocalanus* paläarktisch.)

Pseudodiaptomus. Genus auf tropische und subtropische Gebiete beschränkt; eine Artengruppe in Binnengewässern der indochinesischen Region; die einzelnen Arten geographisch getrennt, die des süßen Wassers mit sehr kleinen Gebieten.

Diaptomus. Das Genus sozusagen kosmopolitisch. Die einzelnen Artengruppen in größere, die Arten selbst in kleinere Gebiete beschränkt. Beispiele:

1. *denticornis*-Gruppe rein paläarktisch:

D. amblyodon: Zentrum, Westen, Norden.

D. denticornis: Zentrum, weiter nach W., weniger nach N.

D. pacificus: äußerster Osten: N.-Japan.

2. *lumholtzi-japonicus*-Gruppe: indochinesische und australische Region:

D. lumholtzi: Ceylon, Queensland.

D. sinensis: Mittel-China.

D. japonicus: Süd-Japan.

Oithona. Genus marin kosmopolitisch, schickt in den verschiedensten tropischen und subtropischen Gebieten besondere Arten mehr oder weniger weit ins süße Wasser. Die am schärfsten abgetrennte, in gewisser Beziehung aber ursprünglichste ist die am weitesten ins Land hineindringende *O.* (Subg. *Limnoithona*) *sinensis*, nur im Jangtsekjanggebiet gefunden, aber hier weit verbreitet. Auch die übrigen Arten, besonders brackische und Süßwasserformen, mehr oder weniger lokalisiert.

Cyclops, als Genus kosmopolitisch; auch die Subgenera und Artengruppen kosmopolitisch, einzelne Arten aber und Unter-

arten lokalisiert. Auch die Untergattung *Halicyclops* erweist sich immer mehr als weitverbreitet, wahrscheinlich kosmopolitisch.

	Genus	Subg.	Speciesgr.	Species	Subsp.
Sinocalanus	l	—	—	l	l
Pseudodiaptomus	unentschieden	—	l	l	—
Diaptomus	k	—	l	l	—
Oithona	k	kl	—	l	—
Cyclops	k	k	k	kl	l

k = kosmopolitisch, l = lokalisiert, kl teils kosmopolitisch, teils lokalisiert.
Grenzlinie zwischen kosmopolitischen und lokalisierten Einheiten.
Grenzlinie zwischen Salz- und Süßwasser.

In der obigen Reihe stehen die fünf durch die Natur aus der großen Masse der Copepodengenera herausgegriffenen und in das ost-asiatische Süßwasser gestellten Gattungen, zuerst die ursprünglichste, zuletzt die am meisten spezialisierte. (Es gibt immer noch Süßwasserbiologen, denen gesagt werden muß: die ursprünglichsten Copepoden sind ohne Zweifel die, deren 5. Füße am meisten mit den Schwimmfüßen übereinstimmen; im Genus *Cyclops* sind also die ursprünglicheren Arten die mit mehr Gliedern und mit mehr Borsten am 5. Fuß.) Nun zeigt sich die merkwürdige Parallele: die ursprünglichste Form ist die lokalisierteste, die spezialisierteste die am ausgesprochensten kosmopolitische, die übrigen bilden in beiden Beziehungen ähnliche Stufenleitern.

Dies läßt wieder darauf schließen, daß die spezialisiertesten ihre Spezialisation schon in allerfrühester Zeit gewonnen haben, so daß seither die neu entstandenen Arten wieder allgemeine Verbreitung erlangen konnten. Mit diesen parallelen Reihen steht in keinem Zusammenhang der Übertritt ins Süßwasser: bei den einen hat er vor oder wahrscheinlicher mit der Genusbildung stattgefunden, bei den anderen (*Pseudodiaptomus* und *Oithona*) erst lange nachher.

Danach ist von den fünfen *Cyclops* schon die längste Zeit im süßen Wasser, *Pseudodiaptomus* und *Oithona* die kürzeste.

Um die untersuchten Gebiete zoogeographisch zu charakterisieren, können wir die ganz kosmopolitischen Formen, wie *Cyclops leuckarti*, nicht verwenden, ebensowenig die ganz auf das Gebiet beschränkten, wie das Genus *Sinocalanus* und das Subgenus

Limnoithona, die beide an kosmopolitische Gruppen höherer Ordnung anschließen.

Sinocalanus täuscht, seit er aus dem Genusverband von *Limnocalanus* ausgeschieden ist, keinen Zusammenhang mit dem arktischen Gebiete mehr vor.

Verwendbar bleiben also nur 2 *Pseudodiaptomus*-, 3 *Diaptomus*-Arten (eventuell eine *Cyclops*-Art, *C. strenuus*). Kaum verwendbar sind die von früheren Autoren (Sars, Richard, Brehm und Kokubo Seiji [1]) benutzten, nämlich außer den von mir behandelten *Limnocalanus sinensis* und *var. doerrii* = *Sinocalanus sinensis* und *doerrii*, *Pseudodiaptomus forbesi* und einigen kosmopolitischen *Cyclops*-Arten noch 1. *Diaptomus chaffanjoni* Richard, der nur aus Shanghai und Puching in China und aus der Mongolei bekannt ist und dessen Anschluß an lokalisierte *Diaptomus*-Gruppen ganz unsicher ist; 2. *Diaptomus incongruens* Poppe, nur aus dem Wangpu bei Shanghai bekannt und ebenso unsicher anzuschließen.

Es ergibt sich also aus den 5 verwendbaren Arten:

1. Nord-Japan mit der paläarktischen Region verbunden durch *D. denticornis-pacificus*;

2. Süd-Japan mit Jangtsekjanggebiet verbunden durch *D. japonicus*, *sinensis*;

3. Süd-Japan und Jangtsekjanggebiet mit Indo-Austral-Region (Ceylon, Queensland) verbunden durch *D. japonicus*, *sinensis*, *lumholtzi*;

4. Jangtsekjanggebiet verbunden mit Celebes und weniger enge mit Vorderindien durch die indische Süßwassergruppe von *Pseudodiaptomus*-Arten.

Außerdem erhält das Mündungsgebiet des Jangtsekjang einen gewissen Zusammenhang mit dem paläarktischen Gebiet durch Brehm's und meinen Fund von *Cyclops strenuus* in den bei Shanghai mündenden Flüssen.

Für Ceylon kann ich mit *Diaptomus sp.* und *Cyclops leuckarti* nichts Neues beibringen.

II. Planctologischer Rückblick.

Normales Copepodenplancton europäischer Binnenseen setzt sich zusammen aus 1—2 *Cyclops*-Arten,
1—2 *Diaptomus*-Arten,

1) Kokubo Seiji, 1912, On Japanese freshwater Cyclopidae, in: Annotat. zool. Jap., Vol. 8, p. 1.

eventuell vermehrt um 1 *Heterocope* oder *Eurytemora*,
besteht also aus 2—5 Copepoden-Species;

sehr selten, in hochalpinen oder hocharktischen, oder in aus anderen Gründen für planctische Copepoden ungünstigen Gewässern, sinkt die Gesamtzahl unter 2, doch sind auch die Zahlen über 3 keineswegs häufig.

Für die süd- und ostasiatischen Gewässer geben nun unsere Forschungen nur Minimalzahlen, da es nicht ausgeschlossen ist, daß in ihnen zur Zeit des Fangs einzelne Species in Dauerstadien oder in unkenntlichen Jugendformen gelebt haben. Diese Möglichkeit verliert freilich an Wahrscheinlichkeit durch die verblüffende Übereinstimmung der Novemberfänge aus dem Sutschau mit den Aprilfängen aus dem Jangtsekjang.

Die Minimalzahlen der Planctoncopepoden betragen:

Gewässer	Centropagiden	Cyclopiden	Copepoden
Chuzenji-See	1	1	2
Biwa-See	1	1	2
Jangtsekjang	7—8	4	11—12
Sutschau-Fluß	4	3	7
Tahu, See	3	2	5
Kandy, Teich	1	1	2

Bedenken wir die hohe Lage des Chuzenji-Sees, so fällt uns seine Armut nicht auf. Die kleine Zahl im „Kandy-See“ kann in der Fangtechnik (Oberflächenfang bei Tag, der nur junge Copepoden lieferte) und im geringen Alter des Teiches begründet sein. Auf keinen Fall können wir diese Zahl für die oft behauptete Planctonarmut tropischer Seen benützen.

Unverständlich wäre mir die kleine Copepodenzahl des Biwa-Sees, müßte ich sie als definitive betrachten.

Das Jangtsekjangplancton dürfen wir wohl nicht als eigenes betrachten; es ist die Musterkarte aus dem Plancton aller stehenden und langsam fließenden Gewässer seines Gebiets, daher dieser für einen See unerhörte Reichtum an planctischen Species.

Die Altwässer des Stromes [1]) erhalten nun viel leichter als andere

1) Es sind einige alte Jangtsekjangläufe bekannt, die den Tahu-See kreuzen, der Sutschau-Fluß liegt zwischen ihnen und dem jetzigen oder ist vielleicht selbst einer.

Gewässer ein reiches Plancton zugeführt. So finden wir im Tahu eine unseren reichsten europäischen Seen entsprechende Zahl, im Sutschau-Fluß eine noch höhere, die aber (2 Arten waren nur in einzelnen Exemplaren vorhanden) nicht eigen zu sein braucht, sondern aus vielen stehenden Altwässern zusammengeschwemmt sein kann. Alle im Tahu bekannten Copepodenarten stammen aus dem Jangtsekjang, vielleicht auch alle, sicher beinahe alle im Sutschau gefundenen. Eine Species hat sich in ihren sekundären Fundorten an das veränderte Medium durch Variation angepaßt (*Sinocalanus mystrophorus*).

III. Geographisch-planctologischer Abschnitt.

Wesenberg-Lund [1]) kommt in seiner Zusammenstellung über das Süßwasserplancton der Erde zum Schlusse, daß das Limnoplancton im ganzen kosmopolitisch sei und daß daraus auf besonders großes geologisches Alter dieser Lebensgemeinschaft müsse geschlossen werden. Damit stimmt das längst bekannte und immer wieder, auch durch meine Studie bestätigte Verhalten der Centropagiden durchaus nicht überein. Ich muß in dieser Frage Wesenberg-Lund widersprechen und im Anschluß an Steuer [2]) und M. A. Tollinger [3]) den folgenden Satz aufstellen: Die ganz exquisit planctische Gruppe der Centropagiden zeigt im süßen Wasser sozusagen ausnahmslos beschränkte Verbreitung der Gattungen und Arten. Die übrigen Familien und Ordnungen von Tieren und Pflanzen, die im Limnoplancton vertreten sind, sind fast alle nicht rein planctisch; die Mehrzahl ihrer Glieder lebt benthisch, kriechend, temporär festsitzend, und nur einzelne aberrante Formen aus ihnen leben freischwimmend. Als Beispiele nenne ich nur einige Metazoengruppen: unter den Rotiferen bilden die fußlosen, freischwimmenden die verschwindende Minderheit mit ausgesprochen sekundärem Charakter; die größte Familie der Cladoceren lebt rein benthisch, die allerkleinste rein planctisch, alle übrigen gemischt; bei den Daphniden ist kein Genus rein planctisch, die meisten leben vorwiegend oder ganz benthisch; das Genus *Sida* besitzt eine ursprüngliche, weitver-

1) Wesenberg-Lund, C., 1908, Plankton investigations of the Danish lakes. General Part. Copenhagen, p. 313 f.

2) Ad. Steuer, 1910, Planktonkunde, Leipzig u. Berlin.

3) M. A. Tollinger, 1911, Die geographische Verbreitung der Diaptomiden, in: Zool. Jahrb., Vol. 30, Syst.

breitete ausgesprochen benthische Art neben einer sekundären, lokalisierten rein planctischen; ähnlich hat *Bosmina* eine weitverbreitete weniger ausgesprochen planctische und eine ganz „euplanctische" mit viel beschränkterer Verbreitung; das Genus *Cyclops* endlich war bei seiner Verzweigung in die 3 Sektionen wohl benthisch, der eine Zweig allein enthält planctische Arten; dieser dürfte in statu nascendi zum Planctismus übergegangen, bei seiner Verzweigung in Chaetophora und Acanthophora noch dabei verblieben sein; bei seiner Weiterentwicklung ist dann die letztere Subsectio bald in hellen Haufen zum alten Benthismus zurückgekehrt, während Chaetophora nur einen letzten Zweig zum Benthos zurückgesandt haben.

Im Gegensatz nun zu diesen vorwiegend benthischen Stämmen mit ins Plancton vorgedrungenen Zweigen haben wir die Centropagiden als ursprüngliche Meeresplanctozoen anzusehen, die vom Haliplancton direkt ins Limnoplancton übergetreten sind. Ein *Diaptomus* ist niemals Benthostier, auch wenn sein Wohngewässer ein noch so kleiner Tümpel ist, er kriecht, klettert und haftet eben doch nicht; dasselbe gilt von den übrigen Gattungen, soweit sie überhaupt in Kleingewässern vorkommen (*Heterocope*, *Sinocalanus*). Diese Gruppe nun, deren Planctismus älter ist als ihr Leben im süßen Wasser, weist zwar im Meer kosmopolitische Gattungen und Arten auf, im süßen Wasser aber nicht. Zwar nähert sich das Genus *Diaptomus* universeller Verbreitung im süßen Wasser; alle anderen 12—15 Genera aber verhalten sich ganz entgegengesetzt. Die meisten Genera und Arten, auch die meisten *Diaptomus*-Arten, sind in enge Grenzen lokalisiert.

Wesenberg-Lund gibt natürlich die Lokalisation der *Diaptomus*-Arten zu, zieht aber eine Parallele zu den über 50 alten *Bosmina*-Arten und nimmt an, so gut wie diese in zwei gute Arten hätten zusammengezogen werden können, werde es uns bei vollständigeren Kenntnissen gelingen, aus den jetzigen vielen *Diptomus*-Species mit kleinem Areal wenige gute, kosmopolitische Arten zu machen. Darin kann ich ihm nun auch nicht folgen. Wir kennen zwar eine Anzahl einander sehr nahe stehender *Diaptomus*-Arten; wir haben ja bei dieser Studie zwei solche Gruppen kennen gelernt; aber gerade bei diesen hat sich erwiesen, daß die noch so nah verwandten Species durch Dutzende von sozusagen invariablen Charakteren voneinander getrennt, also ganz ausgezeichnete Arten sind. Die Erklärung für diese wirklich erstaunliche Mannig-

faltigkeit liegt in der sexuellen Isolation. Die Variation setzt bei den Centropagiden in den Copulationsorganen ein (Abdomen, 5. Füße, ♂ Greifantenne, ♀ Th. 5., z. T. auch 4.) und schließt damit die Amphimixis von Anfang an aus. Beobachtete Copulation specifisch verschiedener Centropagiden (*Diaptomus* bei Wolf [1])) beweist nichts dagegen; denn das Fehlen von Hybriden zeigt, daß solche „Copulationen" trotz Austritt und Anheftung des Spermatophoren erfolglos bleiben. In einem solchen Fall wird eben der Spermatophor nicht an die einzig richtige Stelle gelangen. Habe ich doch schon einen Spermatophoren an einer Vorderantenne angeheftet gefunden! Auf diese Art sexuell isoliert sind all die vielen Species der in der Regel so artenreichen Genera der Centropagiden. Die Artunterschiede beschränken sich sogar sehr oft gänzlich auf die Copulationsorgane. Keinesfalls aber hängen die Unterschiede der Centropagidenspecies direkt zusammen mit den physikalischen Bedingungen des Mediums.[2]) Sollte sich übrigens herausstellen, daß die Spaltung in die jetzigen „*Diaptomus*-Arten" nicht überall vollkommen oder erst in neuester Zeit erfolgt sei, so blieben doch noch die übrigen Genera der Centropagiden im süßen Wasser, von denen höchstens einzelne bei fortschreitenden Kenntnissen könnten zusammengezogen werden, die aber alle das Gegenteil von Kosmopoliten sind und auch durch die stärksten Zusammenziehungen nicht zu Kosmopoliten werden könnten.

Aus dem ausgesprochenen Kosmopolitismus des Planctons hat Wesenberg-Lund auf dessen hohes geologisches Alter geschlossen. Merkwürdigerweise ist der Schluß auf dieses hohe Alter noch sicherer von dem als Genus zwar sozusagen kosmopolitischen, aber in unzählige lokalisierte Formen zerspaltenen *Diaptomus* aus. Die meisten anderen Centropagidengattungen aber haben wohl auf eine nur kurze Laufbahn im süssen Wasser zurückzublicken.

1) Wolf, E., 1905, Die Fortpflanzungsverhältnisse unserer einheimischen Copepoden, in: Zool. Jahrb., Vol. 22, Syst., p. 120.

2) Wo das, wie bei *Diaptomus salinus*, vermutet wurde, hat sich die Ansicht als Irrtum erwiesen.

Erklärung der Abbildungen.

Sinocalanus mystrophorus n. g. n. sp.

Tafel 9 A.

Fig. 1. *megalolimnetis* ♀, dors.
Fig. 2. „ ♀, lat.
Fig. 3. „ ♂, dors.
Fig. 4. „ ♂, lat.
Fig. 5. *supolites* ♀, dors.
Fig. 6. „ ♀, lat.
Fig. 7. „ ♂, dors.
Fig. 8. „ ♂, lat.
Fig. 9. Furca.
Fig. 10. *megalolimnetis* ♀, Th. 5 lat.
Fig. 11. *supolites* ♀, Th. 5 dors.
Fig. 12. „ ♂, „ 5 „
Fig. 13. *megalolimnetis* ♀, Genitalöffnung mit angeklebtem Spermatophor an der Ventralfläche von Abd. 1—3, 4, 5.
Fig. 14. Umriß des Spermatophors.

Tafel 9 B.

Fig. 1. Vorderantenne ♀.
Fig. 2. „ ♀, 25. Gl.
Fig. 3. Greifantenne ♂, prox. 15 Glieder.
Fig. 4. „ ♂, Gl. 15.—18.
Fig. 5. „ ♂, Borste am 16. Gl.
Fig. 6. „ ♂, Innenrand 19~21.

Fig. 7. Greifantenne ♂, Variante 18. Gl.
Fig. 8. „ ♂, Spange am 18. Gl. von der Schmalseite.
Fig. 9. „ ♂, Distalteil.
Fig. 10. Hinterantenne.
Fig. 11. Kaulade der Mandibel.

Tafel 9 C.

Fig. 1. Vorder-Maxille.
Fig. 2. Hinter-Maxille (1. M. ped).
Fig. 3. Distaler Teil der Mandibel.
Fig. 4. Distaler Teil des 4. Schwimmfußes.
Fig. 5. 1. Schwimmfuß (*supolites*).
Fig. 6. 2. „ (*megalolimn.*).
Fig. 7. 3. „ (*megalolimn.*).
Fig. 8. Maxilliped (2. Mp.).
Fig. 9. 3. Si an Basp. 2 des Maxillipeden.
Fig. 10. Ausbildung der 1. u. 2. Si dieses Glieds von *var. cyanopotamius*.

Tafel 10 D.

Fig. 1. *supolites* ♀, 5. Fuß.
Fig. 2. *megalolimnetis* ♀, 5. Fuß, abweichende Teile.
Fig. 3. Se. distalis am Exp. 3 d. 5 F. beim ♀.
Fig. 4. *supolites* ♂, 5. F. L.
Fig. 5. dass., Innenrand des Enp. (1. u.) 2. in anderer Ansicht.
Fig. 6. *cyanopotamius* ♂, 5. F. L. Enp. 1. u. 2.
Fig. 7. *megalolimnetis* ♂, 5. F.-paar.
Fig. 8. dass., Innenrand v. Basp. 2. R., Variante.
Fig. 9. *cyanopotamius* ♂, dass.
Fig. 10. *cyanopotamius* ♀, Exp. (1.,) 2. u. 3.
Fig. 11. *Sinocalanus dörrii* ♂, 5. F. R. nach Brehm.
Fig. 12. *supolites* ♂, 5. F. R.
Fig. 13. dass., Innenrand von Exp. 2.
Fig. 14. ♂, 5 F. R., letzte Häutung.
Fig. 15. ♂, 5 F. L., Teil, „
Fig. 16. ♀, 5 F. „
Fig. 17. ♂, Greifantenne, distaler Teil, vor der letzten Häutung.

Pseudodiaptomus forbesi P. u. R. und *inopinus n. sp.*

Tafel 11 E.

Fig. 1. *P. forbesi* ♀, Dorsalansicht.
Fig. 2. *P. inopinus* ♀, „
Fig. 3. „ ♂, „
Fig. 4. „ ♂, Dorsalansicht, Th. 5. u. Abd. 1.
Fig. 5. „ ♀, „ „
Fig. 6. *P. forbesi* ♀, „ Th. 5. u. Abd. 1.
Fig. 7. *P. inopinus* ♀, „ Abd. 5 u. Fu.
Fig. 8. *P. inopinus*, Vord. Maxille.

Tafel 11 F.

Fig. 1. *P. inopinus* ♀, V.-Antenne.
Fig. 2. „ ♂, V.-Ant. L.
Fig. 3. „ ♂, V.-Ant. R.
Fig. 4. „ ♂, V.-Ant. R. Bewehrung des letzten Gliedes
Fig. 5. *P. forbesi* ♂, „
Fig. 6. „ ♀, Genitalfeld, ventr.
Fig. 7. „ ♀, „ , ventrolater.
Fig. 8. „ ♀, „ , lateral. ges.
Fig. 9. *P. inopinus* ♀, „ , ventral. ges.
Fig. 10. „ Hinterantenne.

Tafel 11 G.

Fig. 1. *P. inopinus*, Hinter-Maxille.
Fig. 2. „ , Mandibel.
Fig. 3. „ , Maxilliped.
Fig. 4. „ „ , Si. des 5., 4. (u. 3.) Gliedes.
Fig. 5. *P. forbesi*, Maxilliped, Si. des 5., 4. (u. 3.) Gliedes.
Fig. 6. *P. inopinus*, 1. Fuß, Borsten z. T. nicht ausgezeichnet.
Fig. 7. „ , 2. „ , „ „
Fig. 8. „ , 3. „ , „ „
Fig. 9. *P. forbesi*, 4. Fuß, Fiedern z. T. nicht ausgezeichnet.

Tafel 12 H.

Fig. 1. *P. inopinus* ♀, 5. F. L., caudale Ansicht.
Fig. 2. „ ♀, „ , frontale „
Fig. 3. „ ♀, „ , vor der letzten Häutung.
Fig. 4. „ ♂, 5. F.-paar, Ansicht wie bei Poppe u. Richard.
Fig. 5. *P. forbesi* ♂, „ , caudale Ansicht.
Fig. 6. „ ♂, „ , frontale „
Fig. 7. *P. inopinus* ♂, 5. F.-paar, caudale „
Fig. 8. „ ♂, „ , caudale Ans., atavistische Form.
Fig. 9. *P. forbesi* ♂, „ , letzte Häutung.
Fig. 10. *P. inopinus* ♂, „ , „ „
Fig. 11. „ ♂, „ , vorletzte „

Diaptomus sinensis n. sp. u. *japonicus n. sp.*

Tafel 13 K.

Fig. 1. *D. sinensis* ♂, Dorsalansicht.
Fig. 2. „ ♀, „
Fig. 3. *D. japonicus* ♀, Lateralansicht.
Fig. 4. „ ♀, Dorsalansicht.
Fig. 5. *D. japonicus*, Rostrum, Ventralansicht.
Fig. 6. *D. sinensis*, „ , „
Fig. 7. *D. japonicus*, Rostrum, Lateralansicht.
Fig. 8. *D. sinensis*, „ , „

Fig. 9—12. *D. japonicus* ♀, Th. (4.), 5., Abd. 1, linke Hälfte: 9. lateral, 10. dorsal gesehen, rechte Hälfte: 11. dorsal, 12. lateral.

Fig. 13—16. *D. sinensis* ♀, Th. (4.), 5., Abd. 1~3, linke Hälfte: 13. schief dorsolat., 14. lateral, beide Seiten: 15. dorsal gesehen, rechte Hälfte: 16. lateral.

Fig. 17. *D. sinensis* ♂, Th. (4.), 5., Abd. 1, (2).
Fig. 18. *D. japonicus* ♂, „

Tafel 13 L.

Fig. 1. *D. japonicus* ♂, Abd. (3), 4, 5, Furca, dorsal.
Fig. 2. *D. sinensis* ♂, „ , „
Fig. 3. *D. japonicus* ♂, „ , ventral.
Fig. 4. *D. sinensis* ♂, „ , „
Fig. 5. *D. japonicus* ♀, Vorderantenne.

Fig. 6. *D. japonicus* ♂, Greifant. Glied (7.), 8.—18.
Fig. 7. „ ♂, „ Glied (1), 2., 3., 4., (5.).
Fig. 8. „ ♂, „ Glied 17.—25.
Fig. 9. *D. sinensis* ♂, „ Glied (11.), 12.—23., (24.).
Fig. 10. *D. japonicus* ♀, Vordermaxille Lob. int. 2. mit z. T. unterbrochen gezeichneten Borsten, Lobus. int. 3. (und Enp.-rand).

Tafel 13 M.

Fig. 1. *D. japonicus*, Maxilliped.
Fig. 2. „ , „ medio-proximaler Teil.
Fig. 3. *D. sinensis*, „ „
Fig. 4. „ ♂, 5. Fußpaar.
Fig. 5. „ ♂, r. 5. Fuß, Enp.
Fig. 6. „ ♂, „ , „ Variante.
Fig. 7. „ ♂, l. 5. Fuß, distaler Teil.
Fig. 8. *D. japonicus* ♂, „
Fig. 9. „ ♂, r. 5. Fuß, Enp.
Fig. 10. „ ♂, 5. Fußpaar.
Fig. 11. „ ♂, r. 5. Fuß, Proximaler Teil, von der Außenseite.
Fig. 12. *D. japonicus* ♀, 5. Fußpaar, z. T., Caudalseite.
Fig. 13. „ ♀, „ , „ , Rostralseite.
Fig. 14. *D. sinensis* ♀, 5. Fuß, z. T., vielleicht etwas deformiert.

Diaptomus pacificus n. sp. und *denticornis* Wierz.

Tafel 14 N.

Fig. 1. *D. pacificus* ♀, Dorsalansicht.
Fig. 2. „ ♂, „
Fig. 3. „ ♀, Th. 5. und Abd. dorsal gesehen.
Fig. 4. „ ♀, Th. 5. caudal ges. u. Abd. 1~3 ventral gesehen.
Fig. 5. „ ♀, dasselbe, rechte Seite von rechts.
Fig. 6. „ ♀, „ , linke Seite von links.
Fig. 7. „ ♀, Rostrum, Lateralansicht.
Fig. 8. *D. denticornis* ♀, „ , „
Fig. 9. *D. pacificus* ♀, „ , Ventralansicht.
Fig. 10. *D. denticornis* ♀, Rostrum, Ventralansicht.
Fig. 11. *D. pacificus* ♂, Th. 5. und Abd. 1, Dorsalansicht.

Fig. 12. *D. denticornis* ♀, Maxilliped.
Fig. 13. *D. pacificus* ♀, Lobus 4. des Maxillip. 1.

Tafel 14 O.

Fig. 1. *D. pacificus*, Greifantenne.
Fig. 2. *D. denticornis*, Greifantenne, Rand des 14.—17. Gl.
Fig. 3. *D. pacificus*, Greifantenne, Rand des 3. letzten Gl.
Fig. 4. „ „ „ , letztes Glied.
Fig. 5. *D. denticornis*, „ „ „
Fig. 6. *D. pacificus* ♀, Vorder-Maxille, Lob. int. (1.), 2., 3. (Enp.).
Fig. 7. *D. denticornis* ♀, 5. Fuß.
Fig. 8. *D. pacificus* ♀, 5. Fuß.
Fig. 9. „ ♂, 5. Fußpaar.
Fig. 10. „ ♂, linker 5. Fuß, Exp. (1.), 2.
Fig. 11. *D. denticornis* ♂, 5. Fußpaar.

Oithona amazonica n. sp. und (*Limnoithona n. subg.*) *sinensis n. sp.*

Tafel 15 P.

Fig. 1. *Lo. sinensis* ♂, dorsal.
Fig. 2. „ ♀, „
Fig. 3. „ ♀, Abd. 1⌢2, ventral.
Fig. 4. „ ♀, Abd. 5, Furca, dorsal.
Fig. 5. *Lo. sinensis*, Rostrum, lateral.
Fig. 6. *O. amazonica* ♂, dorsal.
Fig. 7. „ ♀, „
Fig. 8. „ ♀, Bewehrung der Abd.-Segm.
Fig. 9. „ ♀, Abd. 1⌢2, 3, 4, (5).
Fig. 10. „ ♀, Abd. (4) 5, Furca.
Fig. 11. „ ♂, (Abd. 5), Furca.
Fig. 12. „ ♀, Rostrum, lateral.
Fig. 13. „ ♂, „
Fig. 14. *O. amazonica*, Rostrum, rostral gesehen, mit Auge.
Fig. 15. *O. amazonica*, Auge, opt. Schnitt, lateral, lat. Partie.
Fig. 16. „ , „ , „ , „ , med. Partie.
Fig. 17. „ , „ , „ , dorsal gesehen.
Fig. 18. „ ♀, Th. 5., Abd. 1⌢2 ♀, linke Hälfte, dorsal gesehen.

Fig. 19. *O. amazonica* ♀, Th. 5., Abd. 1~2 ♀, linke Hälfte, lateral gesehen.
Fig. 20. *O. amazonica* ♀, Th. 5., Abd. 1~2 ♀, linke Hälfte, ventral gesehen.
Fig. 21. „ ♂, Abd. 1, 2, 3, ventral gesehen.
Fig. 22. „ ♂, „ , lateral gesehen.

Tafel 15 Q.

Fig. 1. *Lo. sinensis* ♀, V.-Antenne.
Fig. 2. *O. amazonica* ♀, „
Fig. 3. „ ♂, „
Fig. 4. „ ♂, „ , Mittelgl. (2.), 3., 4., 5. und Distalgl. 1.
Fig. 5. *O. amazonica* ♂, V.-Atenne, dieselbe Partie + Distalgl. 2., gestreckt.
Fig. 6. *O. amazonica* ♂, V.-Antenne, Distalgl. (1.), 2.
Fig. 7. *Lo. sinensis* ♂, V.-Antene, Proximalteil, von der Rostralseite gesehen.
Fig. 8. *Lo. sinensis* ♂, Vorderantenne, Proximalteil von der Dorsalseite gesehen.
Fig. 9. *Lo. sinensis* ♂, Ganze Vorderantenne, im Proximalteil sind die meisten Borsten abgeschnitten gedacht.

Tafel 16 R.

Fig. 1. *Lo. sinensis*, Hinterantenne.
Fig. 2. *O. amazonica* ♀, Hinterantenne.
Fig. 3. „ ♂, „
Fig. 4. *O.* (*nana*), Aus Nieuwpoort, Kaulade.
Fig. 5. *Lo. sinensis*, Kaulade.
Fig. 6. „ , ganze Mandibel.
Fig. 7. *O. amazonica*, Taster der Mandibel.
Fig. 8. „ , Kaulade der Mandibel.
Fig. 9. „ , Vordere Maxille.
Fig. 10. *Lo. sinensis*, rostrale Partie der v. Maxille.
Fig. 11. *O. amazonica*, Ventrale Ansicht des Kopfes mit den 5 ersten Extremitäten. *v. a* Vorderantenne. *Ha* Hinterantenne. *md* Mandibel. *vm* Vordermaxille. *Hm* Hintermaxille. *mp* Maxilliped. *med* Medianlinie ---.
Fig. 12. *O. amazonica*, Hintere Maxille.
Fig. 13. *Lo. sinensis* „ „

Tafel 16 S.

Fig. 1. *O. amazonica*, Maxilliped.
Fig. 2. *Lo. sinensis*, Maxilliped

Fig. 3. *O. amazonica* ♂, 1. Schwimmfuß.
Fig. 4. „ ♀, 1. „ , Exopodit.
Fig. 5. „ ♀, 2. „
Fig. 6. „ ♂, 4. „
Fig. 7. „ ♀, 4. „ , Außenrand des Exp.
Fig. 8. „ ♀, Exp. d. 3. Schwimmfußes.
Fig. 9. *Lo. sinensis* ♂, 1. Schwimmfuß.
Fig. 10. „ ♀, 1. „
Fig. 11. „ ♀, 2. „
Fig. 12. „ ♀, 3. „
Fig. 13. „ ♂, 4. „
Fig. 14. „ ♀, 4. „
Fig. 15. „ ♀, 5. Fuß.
Fig. 16. „ ♀, Th. 5. (Abd. 1—2) mit 5. Fuß.
Fig. 17. *O. amazonica*, Th. 5. mit 5. Fuß.

Cyclops (*Halicyclops*) *aequoreus* oder nahestehende *n. sp.* ♀ Sutschau.

Tafel 17 U.

Fig. 1. Dorsalansicht.
Fig. 2. Lateralansicht.
Fig. 3. (Abd. 4), Abd. 5 und Furca, Ventralansicht.
Fig. 4. (Th. 5.), Abdomen, Dorsalansicht.
Fig. 5. Th. 5., Abd. 1—4, Ventralansicht.
Fig. 6. Th. 5., Abd. 1, Lateralansicht.
Fig. 7. Teil des 5. Fußes, „6. Füßchen“ an Abd. 1, schief lateral ges.
Fig. 8. Vordere Maxille.
Fig. 9. Maxilliped.

Tafel 17 V.

Fig. 1. Vorderantenne.
Fig. 2. Hinterantenne.
Fig. 3. 1. Fuß.
Fig. 4. 3. Fuß (2. genau übereinstimmend).
Fig. 5. 4. Fuß.

G. Pätz'sche Buchdr. Lippert & Co. G. m. b. H., Naumburg a. d. S.